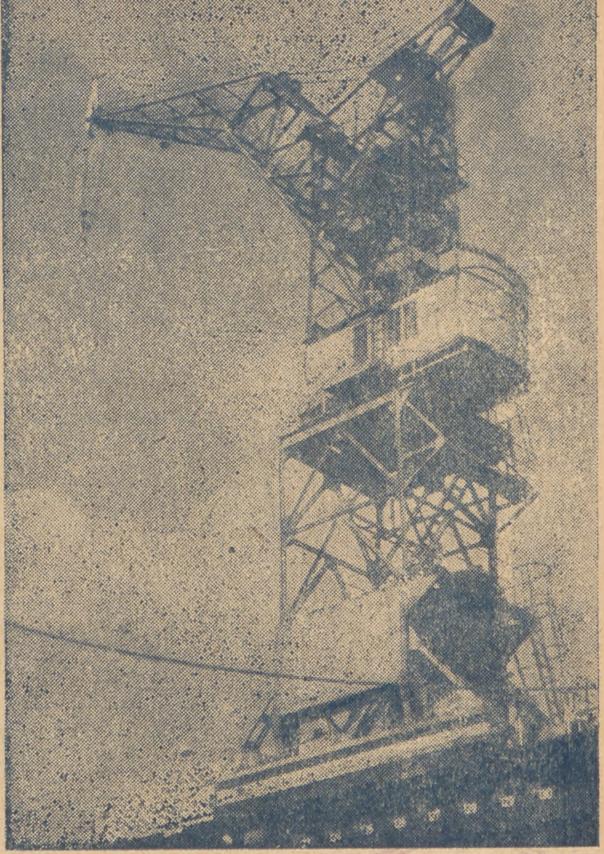


TECHNIKA MORZA i WYBRZEŻA

ORGAN MORSKIEGO STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO W GDAŃSKU

ROK III MAJ-CZERWIEC 1948 NR 5/6

Technika Morza i Wybrzeża

ORGAN MORSKIEGO STOWARZYSZENIA TECHNICZNEGO

Rok III | **Maj - Czerwiec** | **Nr 5/6**

TREŚĆ

Inż. B. Krzyszkowski: Ujście Wisły, historia i projekty odbudowy; **Inż. T. Tillinger:** Port morski w Tczewie (art. dysk.); **W. Szybalski:** Mikrobiologiczna korozja żelaza; **Inż. J. Pacześniak:** Towarzystwa klasyfikacyjne; **Inż. M. Rakowski:** Światowy tonaż okrętowy; **J. Z. Żydowo:** Wodowanie; **Inż. J. Morze:** Materiały do budowy okrętów; **Polskie słownictwo morskie; Spostrzeżenia; Kronika Wybrzeża; Z prasy technicznej; Przegląd wydawnictw; Komunikaty.**

Inż. **BOLESŁAW KRZYSZKOWSKI**
(Gdańsk)

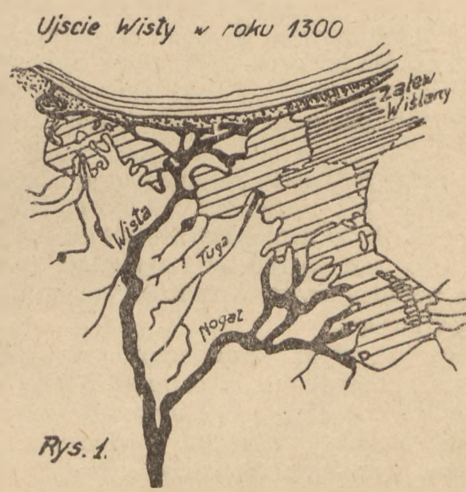
Ujście Wisły

Historia i projekty rozbudowy.

Artykuł niniejszy ma charakter informacyjny, gdyż celem jego jest zwrócenie uwagi nie tylko hydrotechników, lecz także szerokiego ogółu na ważny problem ujścia Wisły. W ciągu swych dziejów, Państwo Polskie ma właściwie po raz pierwszy w swym bezpośrednim władaniu ujście dużej rzeki i to do tego Wisły, której dorzecze stanowi jego rdzeń. Niemcy, którzy zainwestowali w rozbudowę ujścia Wisły poważne kwoty, nie osiągnęli pozytywnych rezultatów i pozostawili je nam w stanie pozostawiającym wiele do życzenia. To też ambicją Państwa Polskiego powinno być naprawienie błędów popełnionych przez zaborcę i udowodnienie światu, że szerzone przez Niemców ujemne opinie o polskiej gospodarce są tylko złośliwą insynuacją.

Ale i bez tych patriotycznych motywów udatna rozbudowa ujścia rzeki, uchodzącej do morza bez pływów, jest zadaniem pasjonującym każdego inżyniera hydrotechnika, gdyż jest to problem dotychczas nie rozwiązany, a bardzo palący. Rzeki uchodzące do mórz otwartych wytwarzają pod wpływem przypływu i odpływu formę ujścia zwaną „lejkiem", wykazującą wszelkie zalety, a przede wszystkim dostateczne głębokości, to też w ujściach takich rzek powstały porty o światowym znaczeniu, np. Londyn, Hamburg itd. Ujście rzek do mórz zamkniętych stanowią delty albo zalewy bądź też limany, które to formy ujścia charakteryzują się małymi głębokościami, wykazują liczne ławice i mielizny, tak że są niekorzystne, a nawet wręcz niebezpieczne dla żeglugi, oraz niesposobne do nieszkodliwego odprowadzenia wezbranych wód, a szczególnie dla spływu lodów. Wisła miała z natury obie te niekorzystne formy ujścia, tj. i deltę i zalewy, obecnie uchodzi do morza za pomocą sztucznego przekopu, co jest wypadkiem jedynym w swoim rodzaju w odniesieniu do tak dużej rzeki, to też warto przyjrzeć się jak do tego doszło, dlaczego to śmiałe dzieło inżynierii niemieckiej nie spełniło pokładanych w nim nadziei i co należałoby zrobić, aby osiągnąć pozytywne rezultaty.

Rzut oka na mapę fizyczną mówi odrazu, że dzisiejsze niziny i żuławy przy ujściu Wisły powstały na miejscu dawnej zatoki morskiej z aluwiów naniesionych przez rzekę. Potwierdza to

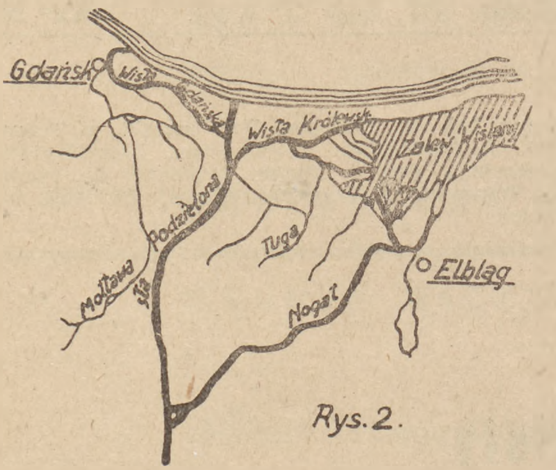


Rys. 1.

w zupełności rekonstrukcja wykonana przez profesora Politechniki Gdańskiej Bertrama (Rys. 1), przedstawiająca stan terenu około r. 1300, gdzie obszary zakreskowane rzadko, będące dziś żuławą, były zalane wtedy wodą. Jest też niewątpliwe, że prócz uwidocznionych tam licznych ramion delty, samoistne rzeki na Żuławach, jak Tuga lub Linawa, są również dawnymi odnogami Wisły. Wskutek stosowania obwałowań, które rozpoczęto już w XIII wieku za książąt pomorskich, a szczególnie intensywnie wykonywano za rządów krzyżackich, zredukowała się liczba ramion delty Wisły do Nogatu, Wisły Elbląskiej i odnogi tejże tj. Wi-

sły Królewieckiej, wpadających do Zalewu Wiślanego oraz do zachodniego ramienia tj. Wisły Gdańskiej wpadającej wprost do morza (Rys. 2). To ostatnie ramię jest stosunkowo niedawnej daty, gdyż w r. 1371 notuje kronikarz, że „Gdańszczanie otrzymali drogę Wisłą", więc albo Wisła

Ujście Wisły w dzisiejszym stanie



Rys. 2.

Gdańska wcale przed tym nie istniała, albo, co prawdopodobniejsze, była tylko niewielką strugą, nie nadającą się do żeglugi. Ta ingerencja ręki ludzkiej była przeciwstawieniem się procesowi geologicznemu, to też jak każda akcja przeciw naturze powodowała poważne ujemne skutki. Jednym z nich było to, że ani Nogatowi, ani Wiśle Podzielonej nie pozwolono rozwinąć się na główne ramię delty, skutkiem czego ilość przepływu tak w pierwszym jak i w drugiej była niewystarczająca, aby wytworzyć dostateczne głębokości dla żeglugi. Powodowało to ciągłe zatargi Elbląga z Gdańskiem, dla których te ramiona były drogami dowozu produktów z Polski. Zatargi te przybierały niejednokrotnie formę zbrojnych konfliktów.

Drugą niedogodnością związaną z dążeniem do skierowania jak największych ilości wody na Wisłę Gdańską było zapiaszczanie wejścia do portu gdańskiego, tak że musiano stworzyć sztuczne wejście za pomocą wykopania istniejącego do dziś Kanału Portowego.

Największym złem, jakie trapiło zmeliorowane za pomocą obwałowania tereny Wisły, były częste, niemal coroczne przerwy wałów i powodzie przybierające mniejsze lub większe, a nieraz katastrofalne rozmiary. Stosowane środki zaradcze, jak wzmacnianie i podwyższanie wałów, upusty ulgi itp., nie były w możności opanować sytuacji, gdyż rzeka podzielona na ramiona, tworzące niejednokrotnie ostre zakola, usiane w dodatku licznymi wyspami, ławicami i mieliznami, nie była zdolna do nieszkodliwego odprowadzenia wezbranych wód, a jeszcze bardziej lodów. Niemal z reguły powstawały zatory i wspomniane katastrofy, powodujące olbrzymie straty dla rolnictwa żyznych Żuław i nierzadkie ofiary w życiu ludzkim.

W roku 1840 utworzył się zator lodowy na Wiśle Gdańskiej na ramionach okalających wyspę, na ktorej znajduje się dziś Stocznia Pleniewska, skutkiem czego w nocy z 31 stycznia na 1 lutego spiętrzone wody wiślane przerwały wydmy nadbrzeżne pod miejscowością Górki (n. Neufähr) i utworzyły nowe ujście Wisły do morza t. zw. „Przełom pod Górkami". Wydarzenie to miało bardzo doniosłe następstwa. Przede wszystkim zyskał port gdański, gdyż nie tracąc połączenia wodnego z zapleczem, nie ulegał już więcej zapiaszczaniu; ponadto jeszcze w tym samym roku przetamowano oba ramiona Wisły Gdańskiej okalające wyspę pleniewską, a odciętą jej część zwaną teraz „Leniwką" (Tote Weichsel), połączono z żywą Wisłą krótkim kanałem, opatrzonym w śluzę komorową, skutkiem czego wahania stanów wody na Wiśle, tak utrudniające prace przeładunkowe w porcie ustały zupełnie.

Przez utworzenie nowego ujścia skrócił się bieg Wisły Gdańskiej o 13,8 km, skutkiem czego tak w niej ,jak i w Wiśle Podzielonej nastąpiło zwiększenie spadku, a co za tym idzie bardzo intensywna erozja koryta.

Masy piasku tak z Przełomu, jak i nanoszone z koryta rzeki, osadzały się w morzu przy ujściu i tworząc wyspy i ławice, powodowały dziczenie tegoż i zaczątek nowej delty. Wnet też musiano zastosować sztuczne środki zaradcze, a mianowicie przez ujęcie ujścia w obustronne mola, starano się stworzyć tam korzystne głębokości; efekt tych zabiegów był jednak nietrwały i coraz to okazywała się potrzeba nowych, kosztownych robót, a w szczególności przedłużania mol.

Powiększenie spadku oraz pogłębienie i poszerzenie koryta Wisły Gdańskiej sprawiło, że skierowała się tam niemal cała woda Wisły Podzielonej, to też oddzielająca się od niej u Głowy Gdańskiej Wisła Elbląska, dotychczas najobfitsza w wodę, wyschła niemal zupełnie i stała się niezdatna do żeglugi. Aby umożliwić połączenie drogą wodną z Elblągiem wykonano, wykorzystując częściowo bieg Linawy i Tugi, w latach 1845 do 1850 Kanał Wisła—Zalew, dziś już nieczynny.

Wspomniane: oddzielenie Leniwki od żywej Wisły Gdańskiej, rozbudowa Przełomu i ujścia pod Górkami, wykonanie kanału Wisła—Zalew— zapoczątkowały serię wielkich dzieł hydrotechnicznych, które zmieniły zupełnie stosunki wodne w delcie Wisły. Roboty wodne na Wiśle wykonywano już od dawna, bo od czasu uzyskania przez Polskę Pomorza i Prus Królewskch, a więc do końca XV wieku, przez wiek XVI, XVII i XVIII. Polegały one na wzmacnianiu i dalszej konserwacji wałów, oraz na przetamowaniach głównie u odgałęzienia Nogatu przy Narożniku Montawskim. Te ostatnie budowy wykonywał na przemian Gdańsk i Elbląg, aby zapewnić sobie z jednej strony obfitszy dopływ wody przy niskich stanach, oraz ochronić się od napływu wezbranych wód, a głównie lodów podczas roztopów wiosennych. Roboty te zmieniły do niepoznania sytuację u odgałęzienia Nogatu, lecz nie dały pozytywnych rezultatów, tak że narzekania i spory nie ustawały. Szczególnie dotkliwie dawały się we znaki przerwy wałów i powodzie. Te klęski, zdarzające się zresztą na wszystkich ramionach delty, nawiedzały szczególniej Nogat, gdyż ten, stanowiąc naj-

krótsze połączenie z Zalewem Wiślanym, który ma zasadniczo poziom morza, miał ze wszystkich ramion spad największy. O ile zatem przy pomocy przetamowań u Narożnika Montawskiego udawało się skierować małą i średnią wodę do Wisły Podzielonej, o tyle w czasie wezbrań przetamowania te straciły swe działanie i masy wód i lodów wypełniały koryto i międzywala Nogatu, za wąskie, by je mogły pomieścić. Z uwagi na te katastrofy i spory wystąpił rząd polski w roku 1768 z projektem zamknięcia Nogatu i wybudowania 2 śluz komorowych, które by umożliwiły żeglugę w kierunku Elbląga. Projekt ten rozbił się o opór rządu pruskiego, który obawiał się, aby dochody z ceł pobieranych w Piławie od towarów wywożonych z Polski nie doznały uszczerbku. Na śluzach Nogatu trzebaby w razie jego zamknięcia pokonać bardzo znaczny, jak na owe czasy, spad 5,7 m; nie dowierzano, aby technika polska mogła tego dokonać, więc obawiano się, że ruch na Elbląg i Piławę zamrze. Jak nieuzasadniony był ten pesymizm, dość wskazać na fakt, że w 4 lata przed tym, bo w roku 1764, rozpoczęto w Polsce budowę Kanału Ogińskiego, a w 15 lat (1783) ukończono budowę Kanału Królewskiego, rozpoczynając wnet po tym studia do projektu budowy Kanału Bydgoskiego, którego wykonanie przez Polskę uniemożliwił pierwszy rozbiór; hydrotechnika polska była zatem na takim poziomie, że mogła podjąć się nawet tak trudnego zadania. Jak trafną była myśl polska, świadczy to, że powracano do niej kilkakrotnie np. w r. 1876, aż wreszcie w roku 1915 doczekała się realizacji. Nim jednak to się stało, przerwy wałów na Nogacie i powodzie na jego nizinach siały nadal spustoszenie. Dość wymienić, nie licząc mniejszych, wielkie katastrofy w r. 1816, 1829, 1839 i 1845. Aby położyć kres tym klęskom, nie mogąc zdecydować się na zamknięcie Nogatu, chwycono się półśrodka, a mianowicie w roku 1853 zamknięto wprawdzie jego odgałęzienie przy Narożniku Montawskim, ale 4,5 km poniżej, w miejscowości Piekło, połączono go z Wisłą kanałem odgałęziającym się od koryta Wisły pod kątem 75^0, tak aby przez to zmniejszyć napływ wody do Nogatu. U wlotu kanału założono „jaz lodowy" tak skonstruowany, aby nie tamując przepływu wody nie dopuszczał kry do kanału. Jaz ten został zniesiony przy pierwszym pochodzie lodów, a w kanale, wskutek mniejszej szorstkości niż w naturalnym korycie rzeki, powstały nadmierne chyżości przepływu, tak że sytuacja na Nogacie nie doznała poprawy.

Korzystny wpływ przełomu pod Górkami na odpływ lodów i bezpieczeństwo wałów nasuwał myśl, aby wyciągnąć z tego jak najdalej idący wniosek i skierować Wisłę Podzieloną wprost do morza, z pominięciem odnóg Elbląskiej i Gdańskiej, tak jak biegło niegdyś ramię „Prymisława" widoczne jeszcze na mapce przedstawiającej stan z r. 1300. Myśl ta nurtowała już od dawna; w roku 1806 rzuca ją nacz. dyrektor budownictwa Eytelwein; w r. 1816 radcowie budowlani Cochius i Hartmann opracowali odnośny projekt; w r. 1849 radca admiralicji Pfeffer gorąco polecał tego rodzaju rozwiązanie. Wreszcie w r. 1877 rząd pruski opracował dwa alternatywne projekty: a) z zamknięciem Nogatu, b) z pozostawieniem go w dotychczasowym stanie. Rozważania i dyskusje nad tymi obiema alternatywami trwały przeszło 10 lat i może przeciągnęłyby się jeszcze dłużej, lub nawet nie doprowadziły do rezultatu, gdyby nie to, że z początkiem roku 1888 nastąpiło przerwanie wałów Nogatu pod Janasdorf i katastrofalna powódź. Urzędowo ustalone straty wyniosły 20 milionów M; rzeczywiste były oczywiście większe. To zdecydowało, że 20.VI 1888 uchwalił Sejm pruski ustawę następującą:

1. wykonanie przekopu przez mierzeję śródlądową pod miejscowością Schiewenhorst*),
2. przetamowanie Wisły Gdańskiej z równoczesnym przesunięciem wałów lewobrzeżnych celem uzyskania rozstawu co najmniej 900 m, a to aby przeprowadzić zwiększone masy wielkich wód,
3. przetamowanie Wisły Elbląskiej wraz z odpowiednią korekcją wałów,
4. budowę śluz komorowych dla umożliwienia przejazdu z Wisły Podzielonej na Wisłę Gdańską i Elbląską,
5. budowę jazu lodowego na kanale Nogatu.

Kosztorys tych robót opiewał na 20.000.000 M, z czego przeszło $^1/_3$, bo 7.230.000 M miały uiścić związki wałowe. Roboty rozpoczęto w r. 1889, a w marcu 1895 nastąpiło otwarcie przekopu. Nie wybudowano tylko jazu lodowego na Nogacie, dzięki czemu, oraz wskutek bardzo ekonomicznego prowadzenia robót przy użyciu najnowszych zdobyczy techniki, jak bagry parowe, zastosowanie kolei roboczej do przewozu ziemi itp., koszt ogólny wyniósł tylko 14.000.000 M.

„Wielkie dzieło kulturalne nad Wisłą", jak zwano w przystępie dumy wykonane budowle, odniosło pozornie sukces zupełny, bo od 1888 r. nie było poważnego przerwania wałów i powodzi. Zasługa tej zmiany na lepsze leży jednak nie po stronie robót budowlanych, lecz stosowania sztucznego wykonywania w powłoce lodowej rynny, która ułatwiła spływ lodów nadchodzących z góry, wskutek czego zmniejsza się niebezpieczeństwo powstawania zatorów i piętrzenia wody. Zabiegi te wykonywano już od r. 1860, stosując kruszenie powłoki lodowej za pomocą przyrządów ręcznych, bądź materiałów wybuchowych, wskutek czego postęp prac był powolny i efekt nikły. W r. 1880 zastosowano do tego celu specjalnie zbudowany statek tzw. lodołamacz, a ponieważ ta innowacja zdała egzamin, powiększano z roku na rok ilość lodołamaczy, aż ich flotylla doszła

---

*) Użyto rozmyślnie niemieckiej nazwy „Schiewenhorst", gdyż po pierwsze powtarza się ona w literaturze, po wtóre polska nazwa tej miejscowości nie jest ustalona. Na wniosek b. dyrektora Głównego Urzędu Morskiego kom. Poznańskiego, aprobowany przez Instytut Bałtycki, nazwano tę miejscowość „Rożankowo" na cześć inż. Rożankowskiego, który na tym terenie położył niespożyte zasługi i poniósł śmierć w Stuthofie. Czynniki administracyjne przechrzciły natomiast „Schiewenhorst" na „Śpiewowo" a ostatnio na „Świbno". Pomijając już, że te nowotwory nie mają żadnego uzasadnienia, że nazwy „Rożankowo" używa administracja dróg wodnych i kolej, świadczy ona, że już przed objęciem tych terenów przez Polskę tu byliśmy i włożyliśmy w wykonane budowle pracę polskiego inżyniera i robotnika, to też ten wzgląd powinien przemówić za utrzymaniem nazwy Rożankowo.

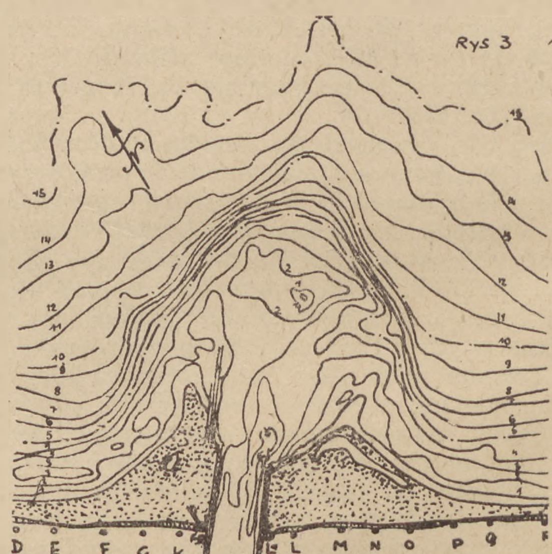
do 12 jednostek. Niewątpliwie, że stworzenie jednolitego koryta, powiększenie odstępu, wzmocnienie wałów itd. sprzyjały w wysokim stopniu nieszkodliwemu odpływowi wielkich wód i lodów, ale trzeba z naciskiem stwierdzić, że bez lodołamania nie podobna uniknąć katastrof i znaczenie przebudowy i rozbudowy ujścia polega na stworzeniu warunków do przeprowadzenia tej akcji. Oczywiście, że z tą główną wiąże się szereg i innych korzyści, np. powstanie doskonałej sztucznej drogi wodnej Gdańsk—Elbląg. Istnieją jednak i bardzo poważne ujemne strony wspomnianego „dzieła kulturalnego". Inżynier M. Wojtkiewicz w broszurze „Wisła Pomorska", wydanej w roku 1926 udowodnił na podstawie danych wziętych ze źródeł niemieckich, że w ogóle roboty przeprowadzone przez Niemców nie tylko nie osiągnęły zamierzonego celu, tj. nie poprawiły żeglowności Wisły, lecz pogorszyły warunki hydrologiczne, a w szczególności przyczyniły się do zwiększenia wysokości fal wezbrań. Przekop otworzony w r. 1895 pod Schiewenhorst nie stanowi tu wyjątku; przez ponowne wydatne skrócenie biegu (8 km) powiększył się znacznie spadek Wisły w partii przy ujściu, a przez to doznała naruszenia naturalna równowaga rzeki. Masy piasku wymyte przy realizowaniu przekopu i przechodzące z koryta rzeki wskutek wspomnianego jego pogłębiania i poszerzania, oraz toczone normalnie z góry osadzały się w morzu przed ujściem, tworząc podobnie, jak to było pod Górkami, ławice i mielizny. Aby zapobiec tworzeniu się zaczątka nowej delty, wybudowano już w drugim roku po otwarciu przekopu po prawym (wschodnim) biegu kierownicę o długości 340 m, sięgającą w morze; w roku 1899 przedłużono ją o 150 m, wzmacniając równocześnie jej przekrój, tak że wykształcono ją jako molo. W roku 1906 wybagrowano przez ławicę przed ujściem rynnę dla ułatwienia spływu wezbranych wód Wisły, a przede wszystkim lodów; roboty bagrownicze powtarzano corocznie, aż do 1916 roku i dopiero wojna światowa spowodowała w nich przerwę. Rok 1907 przyniósł wybudowanie mola zachodniego po lewym brzegu, o długości 370 m, po czym na przemian przedłużano to molo wschodnie, to zachodnie. W roku 1915 nastąpiło ukończenie zamknięcia i skanalizowania Nogatu, co spowodowało, że cała masa wód wiślanych uchodziła odtąd do morza przekopem, powodując wzmożony ruch materiału wleczonego (rumoszu) i unoszonego (namułu).

Na tym kończy się w wyniku wojny światowej działalności władz niemieckich (pruskich) pozostawiając w spadku następcom nie, jak głoszono, wielkie dzieło kulturalne nad Wisłą, ale niekończącą się serię kosztownych robót budowlanych i bagrowniczych w ujściu, nie mówiąc już o wzmożonych kosztach konserwacji budowli regulacyjnych w korycie, skutkiem naruszenia równowagi tegoż.

Następca władz pruskich, utworzona traktatem wersalskim Rada Portu i Dróg Wodnych w Gdańsku kontynuowała roboty w ujściu Wisły. W latach 1923 i 1924 wykonano roboty bagrownicze, choć w nieco mniejszym zakresie. W roku 1924 bardzo wielka woda wiosenna zniszczyła molo zachodnie, więc zaraz w tym roku i następnych przystąpiono do jego odbudowy i przedłużania we wzmocnionym profilu. Lata 1926 i 1927 przynoszą bardzo intensywne bagrowania, celem stworzenia przejścia dla statków morskich, udających się do Tczewa po węgiel w czasie strajku górników angielskich. Zarazem dla ochrony mol buduje się ostrogi morskie. Bilans tych prac niemiecko - gdańskich przedstawia się w roku 1929 w postaci 620 mb mola zachodniego i 490 mb mola wschodniego, przy czym zachodnie wystaje przed wschodnie o 30 m (Rys. 3). Mimo tych poważnych inwestycyj stan ujścia Wisły był niezadawalający, gdyż ławica piaskowa przed ujściem powiększała się z roku na rok i ani mola, ani tym mniej bagrowania nie stworzyły głębokości dostatecznych do odprowadzenia wód w czasie wezbrań Wisły, a tym bardziej lodów w czasie ich pochodu. W tym stanie rzeczy Rada Portu i Dróg Wodnych zleciła pismem z dn. 15 marca 1929 r. swemu Wydziałowi Technicznemu wykonanie projektu dalszej rozbudowy ujścia Wisły. Pracę tę wykonał polski członek Wydziału radca inż. Aleksander Rożankowski i we wrześniu 1929 r. przedłożył projekt wstępny.

Projekt inż. Rożankowskego stwierdza wyraźnie, że celem rozbudowy ujścia Wisły jest stworzenie warunków do sztucznego usuwania powłoki lodowej. Aby lodołamacze mogły pracować, muszą mieć zapewniony odpływ wyłamanej kry; gdyby bowiem z tej kry utworzył się zator, lodołamacze, aby uniknąć zablokowania i poważnego niebezpieczeństwa dla siebie, muszą przerwać akcję i chronić się do najbliższego portu. Jak to wykazała ostra zima 1928/9 roku, wskutek nasuwania się na siebie kry, powstają bryły o grubości przeszło 3 m, które zatrzymując się na mieliznach przy ujściu tworzą zator zatarasowujący je zupełnie. Potrzebne głębokości w ujściu można osiągnąć albo przez wybagrowanie odpowiedniej rynny i utrzymywanie jej za pomocą corocznych bagrowań wtórnych, albo za pomocą środków budowlanych. Na podstawie przeprowadzonych studiów, obejmujących przegląd dotychczas wykonanych

Rys 3

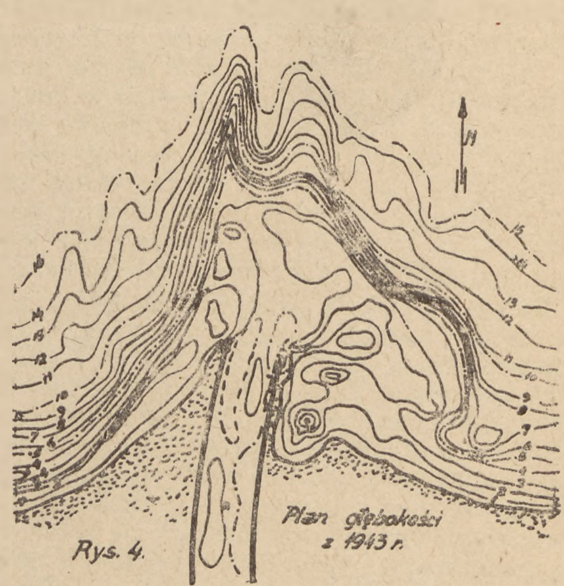


Plan głębokości z czerwca 1929 r

prac w ujściach rzek do Bałtyku, rozważania nad warunkami meteorologicznymi i hydrograficznymi wybrzeża przy ujściu Wisły, jak kierunki, siła i częstotliwość wiatrów i burz, bieg prądów morskich itp., mającymi duży wpływ na kształtowanie się ujścia, opowiada się inż. Rożankowski zdecydowanie za metodą budowlaną polepszenia warunków w ujściu, przewidując wszelakoż i bagrowania, jednak w mniejszym zakresie i głównie dla celów budowlanych. Zasady przyjęte w projekcie są następujące: Należy wprowadzić mola w morze co najmniej do głębokości 5 m, a wtedy materiał niesiony i toczony przez Wisłę, pomieści się łatwo w morzu, przy czym prąd przybrzeżny przechodzący przed głowicami mol rozniesie go na większą przestrzeń. Mola są równoległe w odstępie osiowym 450 m, przy czym szerokość rynny odpływowej wynosi 300 do 360 m. Trasa mol jest odchylona od osi przekopu i wygięta promieniem 6.500 m ku wschodowi, tj. za kierunkiem panujących wiatrów i prądu. Głowica wschodniego mola ma wystawać o 295 w stosunku do mola zachodniego, a to aby stworzyć korzystniejsze warunki dla przebiegu prądu przybrzeżnego przy panującym kierunku wiatru zachód-wschód. Korona mol jest wzniesiona 1 m ponad normalny poziom morza i ma szerokość 3 m; skarpy 1:3. Mola wykonane z faszynady na materacach, które po stronie wewnętrznej wystają 15 m. celem ochrony stopy; ubezpieczenie korony głazami. Budowę mol wspomaga się za pomocą ostróg morskich, głównie po stronie zachodniej. Roboty rozłożono na lat 15, a mianowicie przewidziano wykonanie po 250 mb. mola rocznie, na przemian wschodniego i zachodniego. Kosztorys opiewa na 8.300.000 guldenów gdańskich, tj. według kursu przedwojennego na 16.000.000 zł.

W latach od 1930 do 1939 zrealizowano przeszło 50% projektowanych budowli, a nawet jeżeli chodzi o same mola 57%, wobec czego istnieje dziś możność zorientowania się, iż wykończenie nie da pożądanego rezultatu. Z planów głębokości wykonywanych na podstawie corocznych sondowań nie trudno się przekonać, że w miarę przedłużania mol przesuwa się też w głąb morza tworzący się około nich stożek usypowy wraz z ławicą przedujściową, tak, że mimo przebudowania poważnych kwot, stan nie uległ zasadniczej poprawie i niebezpieczeństwo zablokowania ujścia przez lody istniało nadal. Jeszcze mniej skutecznym okazało się bagrowanie, bo wykonana rynna trwała conajwyżej jeden rok, a przy zbiegu niepomyślnych okoliczności niejednokrotnie krócej; a ponieważ wykonywało się ją z natury rzeczy w miesiącach letnich, w czasie jesieni i zimy ulegała zasypaniu przynajmniej częściowemu, tak że w czasie wiosennego pochodu lodów nie spełniała swego zadania.

Przyczyna tego niekorzystnego stanu rzeczy leży w trudności i zawiłości problemu; w ujściu krzyżują się dwa wpływy: rzeki i morza. Mechanika naturalna pierwszej ,a w szczególności ruch rumoszu, nie jest jeszcze w 100% znana. Mechanika morza, a więc oddziaływanie falowania, prądów itp. na kształtowanie plaży, oraz wzajemne oddziaływanie i stosunek tych elementów wymagają do takiego zobrazowania, aby na tej podstawie można było projektować budowle celowe i ekonomiczne, jeszcze gruntownych i długoletnich studiów i to jeszcze wątpliwe, czy dadzą one wobec piętrzących się trudności pożądany wynik.



Rys. 4.

Niemiecki projekt przekopu nie był oparty na teoretycznych podstawach, co tłumaczy się niskim jeszcze stanem podówczas nauk hydrotechnicznych. W projekcie inż. Rożankowskiego brak studiów szczegółowych, których potrzebę sam autor podkreśla. Prócz tego, a raczej z tego powodu, działając „na widzi mi się", popełniono szereg rażących błędów, a mianowicie:

Za czasów niemieckich — przystąpiono do wykonania przekopu pod wrażeniem katastrofy pod Jonasdorfem, nie zdając sobie sprawy, że jest to przeciwstawianie się procesom geologicznym, a walka z naturą jest trudna i nie zawsze kończy się zwycięstwem człowieka. Nadano przekopowi kształt lejka o szerokości 250 m na początku, a 400 m przy wylocie; prawdopodobnie przyświecała tu myśl, wzorowania się na korzystnych formach ujść do mórz otwartych, co w odniesieniu do morza zamkniętego jakim jest Bałtyk, było fałszywe. Wygięto oś przekopu łukowo, aby wprowadzić nurt wzdłuż lewego brzegu pod śluzę komorową w Łożyskach, lecz łuk ten jest zbyt płaski, aby mógł stanowić przeszkodę w przerzucaniu się nurtu, natomiast wskutek tego trasa przekopu odbiegła od koryta znajdującego się niegdyś tutaj ramienia delty: „Prymisławy", które wytyczało najkorzystniejszy naturalny kierunek, a skierowano przez to wylot przekopu ku wschodowi, tj. przeciw wiatrom panującym w okresie zejścia lodów, ułatwiając tym gromadzenie się kry w ujściu. Prócz wykonywania sondowań na prostokącie obserwacyjnym i na ich podstawie planów głębokości, nie prowadzono innych obserwacyj i studiów. Przez całoroczne niemal wykonywanie budowli w ujściu, a jeszcze więcej przez bagrowanie, zakłócano ciągle naturalny układ sił i nie dozwolono na korzystne formowanie się stożka ujściowego; widać to wyraźnie z porównania planów głębokości z lat, w których wykonywano roboty i z lat, kiedy roboty uległy przerwie, że w tym ostatnim wy-

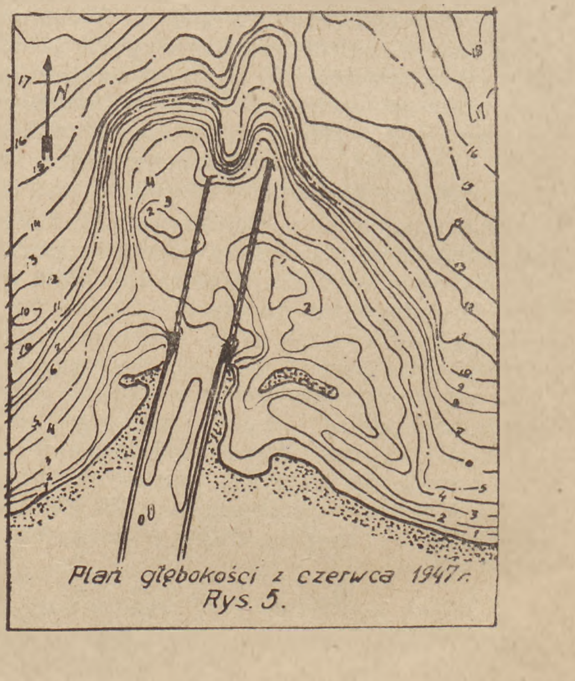
padku stożek przybierał kształt regularniejszy i głębokości na nim były korzystniejsze.

Za czasów Rady Portu. — Zasadniczą wadą projektu inż. Rożankowskiego (spowodowaną prawdopodobnie stosunkami panującymi w Wydziale Technicznym, którego dyrektorem był Niemiec inż. Bruns) jest bezkrytyczny stosunek do dotychczasowych poczynań i kontynuowanie ich bez zasadniczych zmian; dalej, jak już wspomniano, niedostateczne studia. Przyjęte zasady budowy nie są w zupełności trafne, szczególniej błędne było rozłożenie budowy na 15 lat. Wygięcie łukiem mol ku wschodowi jest sprzeczne z naturalnymi tendencjami, na co wskazuje porównanie ich z kierunkiem mol w Nowym Porcie i pod Górkami.

Dziś ten na skalę światową, jak to zaznaczono na wstępie, problem hydrotechniczny, stanowi, rzecz naturalna, przedmiot zainteresowania Dyrekcji Okręgowej Dróg Wodnych w Gdańsku, spadkobierczyni agend odnośnie do dróg wodnych śródlądowych, Rady Portu i Dróg Wodnych. Na specjalnej konferecji pod przewodnictwem dyrektora inż. Riedla, trzej zajmujący się tą sprawą inżynierowie wypowiedzieli swe poglądy na sprawę dalszej rozbudowy ujścia Wisły podane poniżej w streszczeniu.

Naczelnik Wydziału Budowlanego inż. S. Czernik uważa, że należy naprawić błąd projektu inż. Rożankowskiego i trasę mol poprowadzić łukiem odwrotnym, bez przejściowej prostej. Na razie wykonywać tylko molo wschodnie, wzdłuż którego pod wpływem wiatrów z kwadrantów zachodnich będzie przebiegać nurt, który wyrobi rodzaj naturalnego koryta o dostatecznych głębokościach dla odprowadzenia lodów. Ograniczenie się do jednostronnego mola będzie stanowić poważną oszczędność w kosztach; takie jednostronne molo można będzie wysunąć w morze co najmniej na 1,5-krotną szerokość trasy; o ile przy większej długości działanie tylko wschodniego mola okaże się niedostateczne, przystąpi się do przedłużania mola zachodniego. Dalszą oszczędność można uzyskać przez zmianę konstrukcji mol, a mianowicie zamiast korpusu z faszynady, jak dotychczas stosowano, wykonać jądro z wraków zarefulerowanych piaskiem, zaś podstawę i boki z materaców; korona otrzymałaby ubezpieczenia siatkowo-kamienne.

Naczelnik Wydziału Studiów i Projektów inż. R. Sawicki wyraził wątpliwość, aby jednostronne molo mogło spełnić żądane zadanie; siła prądu rzeki z siłą falowania dadzą składową, która tylko do tego punktu będzie działać pozytywnie tj. żłobić naturalne koryto, dokąd przeważać będzie siła nurtu rzeki; ponieważ ta w morzu szybko słabnie, przy silnych wiatrach z kierunków północno-zachodnich i północnych nastąpi działanie wręcz odwrotne; potwierdza to dotychczasowa praktyka, wykazująca, że przy molu jednostronnym stosunki na stożku ujściowym kształtowały się niekorzystnie, tak że musiano przystępować zaraz do przedłużania drugiego mola. Pomysłów rozwiązania ujścia może być bardzo dużo, wszystkie jednak zawisają w próżni, napotykając na szereg niewiadomych, jak ilość wleczonego materiału, odległość do jakiej sięga w morze nurt rzeki itp. Jedynym skutecznym sposobem sanacji stosunków w ujściu byłoby zahamowanie nanoszenia osadów przez rzekę, gdyż piasek transportowany przez prąd przybrzeżny nie jest w tym stopniu szkodliwy. Ponieważ ten warunek w zupełności jest nie do osiągnięcia, a nawet nie można spodziewać się w najbliższej przyszłości wydatnego zmniejszenia się ilości nanoszonego rumoszu, proponuje przedłużenie obu mol do izobaty 5 m (Rys. 5), przyczym budowę, której koszt ocenia na około 200 milj. zł., należy wykonać w trzech latach; w ten sposób uniknie się przesuwania w trakcie budowy ławicy i nanosy będą trafiać odrazu na większe głębokości, wskutek czego działanie wykonanych budowli będzie zapewnione na szereg lat. Bliżej omówił inż. Sawicki tę sprawę w artykule przesłanym do czasopisma „Gospodarka Wodna".*)



Plan głębokości z czerwca 1947 r.
Rys. 5.

Autor niniejszego artykułu podkreślił przede wszystkim konieczność niepowtarzania popełnionych dotychczas błędów; jak to wykazano, dotychczasowy system rozbudowy ujścia Wisły nie zdał egzaminu, byłoby zatem niewłaściwe powracać do niego, choćby przy wprowadzeniu proponowanych zmian i ulepszeń, chodzi tu bowiem o bardzo poważne kwoty; kosztorys oceniony przez inż. Sawickiego jest stanowczo za niski; liczyć się raczej należy z podanym przez Rożankowskiego wydatkiem 16 milionów złotych przedwojennych, zwaloryzowanych wedle dzisiejszej siły płatniczej pieniądza. Ponadto należyty stan ujścia Wisły jest ważny nie tylko ze względu na lodołamanie, a zatem niedopuszczenie do katastrofy przerwania wałów ochronnych, co byłoby kompromitacją polskiej gospodarki w skali światowej; lecz stanowi niejako fundament do wykonania regulacji Wisły, tak na odcinkach będących w stanie pierwotnym, jak i na przestrzeni pomorskiej, wadliwie znormalizowanej przez Niemców. Nie od rzeczy jest także wzgląd, że przez rozwiązanie do tej pory otwartego problemu, na co są wszelkie widoki, hydrotechnika

*) Zob. Nr. 1—3/1948 „Gospodarki Wodnej".

polska zajęłaby poczesne miejsce w świecie technicznym.

Do celu mogą prowadzić dwie drogi: pierwsza to metoda przystosowywania się do sił natury, skierowywania ich i zużytkowywania do zamierzonego celu, stosowana przy regulacji rzek, druga to wznoszenie odpowiednio silnych i trwałych budowli i osiąganie rezultatów niejako przemocą, jak to ma miejsce przy zabudowaniu górskich potoków, wyzyskaniu sił wodnych, budownictwie portowym itp. Pierwsza metoda jest daleko ponętniejsza, jako tańsza i dająca, przy umiejętnym stosowaniu, bardziej pewne wyniki. W odniesieniu do ujścia Wisły metoda ta nie da się w 100% zastosować, choćby z tego, pomijając inne względy, powodu, że stosunki w delcie Wisły doznały, wskutek wykonanych dotychczas robót, tak radykalnych zmian, że powrót do stanu pierwotnego i zużytkowanie sił natury jest niemożliwy. Należy zatem przyjąć za punkt wyjścia stan istniejący i szukać rozwiązania na drodze pośredniej. Pomysłów może tu być bardzo wiele, pomijając wymienione poprzednio propozycje. Aby nie być gołosłownym naszkicuję pokrótce jeden, lecz bynajmniej nie jedyny, oparty na zasadzie przystosowania się do natury. Rzut oka na plan głębokości z r. 1943 (Rys. 4) wskazuje, że natura na większych głębokościach, gdzie działanie sił ma charakter mniej zakłócony, wykształca sama coś na kształt podwodnych mol, między którymi znajduje się głęboka rynna; utwór ten jest względnie trwały, gdyż występuje nie wiele zmieniony i w latach następnych, aż do ostatnich sondowań (Rys. 5). Nasuwa się myśl, aby ten utwór połączyć w jedną całość z wykonanymi budowlami, wybagrowując przez ławicę rynnę w odpowiednim spadku, łączącą koryto rzeki między molami i wspomnianą naturalną rynną, a z uzyskanych bagrowin wysypać rodzaj mol, czy wałów zatopionych, biegnących od głowicy istniejących mol i o koronie spadającej łagodnym spadkiem od wysokości korony tychże, tj. + 1,0 m ponad NN do głębokości obranej np. 5 lub 6 m. Skarpy tych piaskowych mol zatopionych miałyby po stronie zewnętrznej normalne nachylenie plaży, a więc najwyżej 1 : 20. zaś wewnętrzne byłyby bardziej strome. Aby zapewnić trwałość tego tworu, tak rynna, jak i skarpy wewnętrzne, korona (o kształcie wypukłym) a nawet pas skarpy zewnętrznej, łączący się z koroną, musiałyby otrzymać ubezpieczenie bądź siatkowo-kamienne, bądź z betonowych elementów dyblowych (podobnych do elementów pomysłu inż. Zajberta), bądź nawet, jak rzucono myśl w czasie dyskusji, blachę. O ile rynna naturalna przy wierzchołku stożka wypełniłaby się piaskiem, lub okazałoby się, że nie ma potrzeby do niej dochodzić, należałoby dodać od przekroju, gdzie mola zatopione dochodzą do poziomu dna, rodzaj platformy lekko wypukłej, z której prąd przybrzeżny i fale zmiatałyby z łatwością osadzający się piasek. Oczywiście, że o ile by przyszło do wykonania tego pomysłu, choćby w modelu, trzeba jeszcze ustalić szereg szczegółów technicznych, których omawianie wykracza poza ramy niniejszego artykułu informacyjnego. Pozostaje tylko jeszcze sprecyzować zasadnicze idee pomysłu, a tymi są: dążność do wyprowadzenia możliwie nieosłabionego toku (nurtu) rzeki jak najdalej w morze, a przez to odtransportowywanie nanosin na większe głębokości; unikanie ostrych przejść, jakimi są wrzynające się w morze głowice mol, gdyż powodują one zaburzenia ruchu wody, a wskutek tego tworzenie się wyboi i związanych z nimi nieuchronnie odsypisk i mielizn; objęcie przez morze, w miejsce słabnącego prądu rzeki, funkcji odtransportowywania z ujścia nanosin; bowiem fale morskie, przelewając się przez koronę mola zatopionego jak przez jaz, będą wypłukiwać wody z koryta.

W myśl zasady wypowiedzianej na wstępie, aby któryś z pomysłów mógł dojść do wykonania, trzeba mieć w pierw pewność, że takie, z natury rzeczy kosztowne roboty, uwieńczy pozytywny rezultat. To osiągnąć można łatwo i tanio przez wykonanie prób na modelach w laboratorium wodnym, które jeżeli nie w 100%, to w każdym razie ze znacznym przybliżeniem pozwolą ocenić przydatność praktyczną danego typu rozbudowy ujścia. Przypuściwszy nawet nieprawdopodobny wypadek, że doświadczenia laboratoryjne dadzą same ujemne wyniki, to w każdym razie ich naukowa wartość opłaci poczynione wkłady i nasuną niewątpliwie nowe trafniejsze pomysły. Niezależnie od doświadczeń laboratoryjnych należy przeprowadzać obserwacje i studia w naturze. Dyrekcja Okręgowa Dróg Wodnych poszła po tej linii, gdyż prócz kontynuowania sondowań w ujściu, na większym obszarze, niż to robili jej poprzednicy, założyła wspólnie z Państwowym Instytutem Meteorologiczno-Hydrograficznym stację wodowskazową, meteorologiczną i batymetryczną oraz wykonuje odnośne obserwacje.

Inż. Tadeusz Tillinger
(Warszawa)

Port morski w Tczewie jako ulga dla pracy kolei

(artykuł dyskusyjny).

OD REDAKCJI.

W numerze 9/10 „Techniki Morza i Wybrzeża" z ub. r. w artykule pt· „Rzut oka na warunki powstania portu w Gdyni", autor, zasłużony inż. Wenda wspomniał o konkurencyjnych w stosunku do Gdyni projektach portu w Tczewie.

W myśl zasady „audiatur et altera pars", umieszczamy poniżej artykuł nie mniej zasłużonego hydrotechnika polskiego inż. T. Tillingera, autora idei budowy portu morskiego w Tczewie, zainicjowanej jeszcze w roku 1919.

Nie zgadzając się w zasadzie ze wszystkimi tezami artykułu, Redakcja umieszcza go jako dyskusyjny, nie wątpiąc, że zarówno waga zagadnienia jak i nazwisko autora, pobudzą zainteresowanych fachowców do zabrania głosu w tej sprawie.

Jedną z najpoważniejszych niedogodności z którą musi walczyć nasz eksport, jest stosunkowo znaczna, bo około 600 km licząca odległość dowozu węgla do portów.

Toteż każde, nawet niewielkie zmniejszenie tej odległości przy wielkiej ilości ładunku może wyrazić się setkami milionów t-km i nie powinno by być niedocenione i zaniedbane.

Gdy przed 25 laty była rozważana sprawa budowy naszego portu na Bałtyku, jako miejsce odpowiednie wysunięto — Gdynię. Zdawano sobie sprawę z jej stron ujemnych, braku połączenia z siecią wewnętrznych dróg wodnych i oddalenia od środka kraju, ale dużego wyboru nie było.

W roku 1923 wysunięty był projekt portu w Tczewie *), połączonego z morzem głębokim kanałem morskim niezależnym od Wisły. Projekt ten był omawiany jesienią r. 1923 na zebraniu dyskusyjnym, zorganizowanym przez Ligę Żeglugi, — w obecności Prezydenta R.P. Wojciechowskiego i spotkał się z pewnymi zarzutami, z których najważniejszy był ten, że kanał łączący port z morzem musiałby przechodzić przez obce terytorium W. M. Gdańska. I chociaż w praktyce europejskiej tego rodzaju precedens istnieje (a mianowicie 30 km długi kanał łączący port Gandawy z morzem, przez terytorium holenderskie) to jednak z uwagi na nasze złe stosunki z Gdańszczanami, — tego rodzaju zależność wydawała się niebezpieczna.

Wobec tego, że port w Tczewie zmniejsza odległość przewozu węgla eksportowanego w porównaniu z Gdynią i Gdańskiem o 30 km, co nie jest do pogardzenia i że od roku 1923 nastąpiło dużo zmian na korzyść tej koncepcji, — wydaje się na czasie poddać ją na nowo rewizji.

Przejdźmy teraz do kolejnego rozpatrzenia zarzutów, które koncepcji portu w Tczewie były stawiane:

1) Najważniejszy zarzut, o który głównie rozbił się cały projekt, — przejście przez obce terytorium, — odpadł.

*) p. T. Tillinger. Koleje i kanały. Port Morski w Tczewie. Warszawa 1923.

2) Wysokie koszty, wywłaszczenia gruntów pod kanał. Licząc pas szerokości łącznie z odkładami 500 m, — należało by wykupić około 1500 ha ziemi, przecinając wiele gospodarstw chłopskich na Żuławach. Nie ma wątpliwości, że przed 25 laty, Niemcy kazaliby sobie słono za nie zapłacić. Pozycja ta wyniosłaby wtedy najmniej około 15 milionów złotych. Obecnie grunty te są własnością Państwa Polskiego.

3) Wysokie koszty budowy kanału. Przy przekroju poprzecznym 100 m szerokości zwierciadła wody, 10 m głębokości pośrodku (jak kanał Suezki) i 2 m średniego wzniesienia terenu nad poziomem morza, — wykonanie całego około 25 km długiego wykopu kanału (oprócz basenów portu), wymagało by wyjęcia około 20 000 000 m^3 ziemi.

Ponieważ w tych czasach mogły wchodzić w rachubę pogłębiarki o wydajności 300 — 400 m^3/h, wykonanie tej roboty wymagało by pracy 6 — 8 maszyn, o sumarycznej wydajności 2000 m^3/h, w ciągu 10 000 godzin, czyli teoretycznie 3 — 4 lat, a praktycznie więcej. Pogłębiarek tych nie mieliśmy w potrzebnej ilości i trzeba by było kilka zakupić lub obstalować po cenie około 1 000 000 zł. za sztukę.

Obecnie posiadamy oprócz mniejszych, 3 pogłębiarki o wydajności po 1000 m^3/h., a więc już posiadany tabor mógłby wykonać potrzebną robotę w ciągu 7 000 godzin, czyli teoretycznie w 2 — 3, — a praktycznie w 4 — 5 latach.

Należy jednak przyjąć pod uwagę, że kanał mógłby być wykonany nie odrazu na całą szerokość i głębokość, — lecz stopniowo z początku na 6 m głębokości i 60 m szerokości (wymiary kanału morskiego Bruksela — Antwerpia) i stopniowo rozszerzany w jedną stronę, aż do wymiarów kanału Suezkiego (100 m szer. — 10 m głębokości), a nawet więcej.

Koszt budowy kanału ograniczyłby się tylko do kosztów utrzymania w robocie wskazanych 3 pogłębiarek w ciągu 4 — 5 lat, oraz kosztów umocnienia brzegów. Koszty budowy basenów portowych koło Tczewa byłyby te same, co koszty projektowanych nowych basenów koło Gdańska.

4) Istniejąca w Zajączkowie wielka stacja rozrządowa, tuż obok terenu projektowanego portu pod Tczewem, ułatwia zadanie zmniejszając wydatki na wyposażenie kolejowe portu.

5) Obydwa brzegi kanału staną się doskonałym terenem dla portu przemysłowego, jak to się stało na kanale Bruksela — Antwerpia i na innych.

Ewentualność nadmiernego wzbogacenia się Gdańszczan naszym kosztem nie była zachęcająca.

Obecnie ta sprawa przedstawia się jednak zgoła inaczej: tereny te należą do Państwa Polskiego.

6) Czynione zarzuty, że frachty morskie do portów leżących w końcu kanałów morskich są droższe, niż do portów otwartych, — w danym wy-

padku nie są słuszne. Zarzut ten odnosi się tylko do kanałów morskich tego typu, jak na Zachodzie Manchesterski, Bruksela — Antwerpia, Gand — Terneusen, Brugge — Seebrugge, Amsterdam — Imuiden, — które posiadają śluzy, i to nieraz nie tylko śluzy wejściowe, niezbędne ze względu na przypływ i odpływ morza, ale i śluzy na trasie.

Kanał z Tczewa do morza nie potrzebuje śluz i miałby charakter kanału Leningradzkiego lub Królewieckiego.

7) Przed 25 laty, gdy była mowa o eksporcie węgla, miało się na uwadze parę milionów ton. Dziś wchodzi w rachubę parę dziesiątków milionów ton. Dla tak wielkiej ilości tym większe znaczenie ma każde, choćby najmniejsze zmniejszenie odległości przewozu.

Licząc koszt własny przewozu węgla pociągami zwartymi według inż. Łopuszyńskiego *), — około 1,5 grosza za t-km,—otrzymamy, że zmniejszenie odległości przewozu o 30 km zmniejszy koszt przewozu 1 tony o 45 groszy = 0,45 zł. (przedwojennego).

Dla 10 milionów ton dało by to rocznie 4,500 tys. zł. (z r. 1939) oszczędności tylko na wywozie węgla.

Dodając do tego oszczędność w ładunkach powrotnych, otrzymamy ogólną oszczędność ponad 5 000 000 zł. rocznie, oprócz oszczędności na zakupie taboru, skutkiem zmniejszenia się jego pracy o 1,2 . 10 000 000 . 30 = 360 milionów t-km.

Oszczędność wynika z tego, że taryfa za przewóz węgla eksportowego z Zagłębia do portów, pobierana jest nie według stawki za tono-km, jak dla przewozów wewnętrznych, lecz dyktowana jest koniunkturą rynku zewnętrznego i może wynosić tyle, ile węgiel jest w stanie wytrzymać. Kolej otrzyma więc to samo, czy odległość będzie 600 czy 500 km. Zmniejszenie więc odległości jest czystą wygraną kolei.

Warszawa 10.IV. 1948.

*) Inż. M. Łopuszyński. Podstawowe zagadnienie polityki komunikacyjnej. Warszawa 1948.

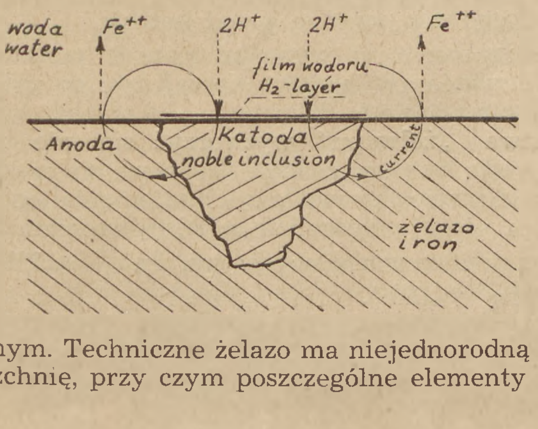
Wacław Szybalski
St. asystent Politechniki Gdańskiej.

Mikrobiologiczna korozja żelaza

Systematyczne studia nad wpływem mikroorganizmów na korozję żelaza zaczęły się stosunkowo niedawno. Wszystkie dawniejsze prace podawały jedynie fakt, że w produktach korozji znaleźć można było różne mikroorganizmy — były to głównie prace czysto opisowe. Niektórzy jedynie autorzy wypowiadali przypuszczenie (zresztą bez teoretycznego i doświadczalnego uzasadnienia), że mikroorganizmy mogą grać pewną rolę w zjawisku korozji. Dopiero w r. 1934 von WOLZOGEN KÜHR[1]) w Holandii i BUNKER [2]) w Anglii podali teorię korozji w warunkach beztlenowych w obecności bakterii redukujących siarczany. Teoria korozji w warunkach tlenowych w obecności bakterii żelazistych jako i jej doświadczalne uzasadnienie zostały sprecyzowane w ostatnim roku [3]).

1. Korozja w warunkach beztlenowych.

Korozja zachodząca na powierzchni żelaza zanurzonego w zwyczajnej wodzie studziennej lub w wilgotnej ziemi, jest zjawiskiem elektroche-



micznym. Techniczne żelazo ma niejednorodną powierzchnię, przy czym poszczególne elementy powierzchni w zetknięciu z wodą (zawierającą zawsze pewne ilości rozpuszczonych soli) wykazują rozmaity potencjał elektryczny. Wskutek tego tworzą się krótko spięte lokalne ogniwa elektrochemiczne, gdzie zazwyczaj czyste żelazo odgrywa rolę anody, a bardziej szlachetne elementy powierzchni (głównie karbidki i grafit) grają rolę katody.

Na anodzie żelazo przechodzi do roztworu ($Fe \rightarrow Fe^{++} + 2e$) co jest w tym wypadku właściwym objawem korozji, a na katodzie wydziela się wodór ($2H^{+} + 2e \rightarrow 2H$).

Jednakowoż przy tak niskiej różnicy potencjałów jaką mamy w normalnych warunkach między elementami katodowymi i anodowymi, wodór nie wydziela się na katodzie w postaci gazowej, (zjawisko nadpotencjału elektrolitycznego; „przepięcia"). Nagromadza się on na powierzchni katodowej w postaci atomarnej, czy też molekularnej warstwy powodując polaryzację lokalnego ogniwa i wstrzymanie całego zjawiska korozji. Dopiero usunięcie tej warstwy wodoru (w warunkach tlenowych — przez utlenienie tlenem rozpuszczonym w wodzie) powoduje dalszy bieg korozji.

W warunkach beztlenowych rolę czynnika usuwającego tlen obejmują bakterie redukujące siarczany. Zużywają one wodór, przyczym jako akceptor wodoru służą siarczany redukowane do siarczków:

$$SO_4^{--} + 8H \rightarrow 4S^{-} + 4H_2O - 26{,}4 \text{ kkal.}$$ [4])

Redukcja ta jest procesem egzotermicznym i energię jej wykorzystują bakterie do budowy swego ciała.

Zostało doświadczalnie wykazane, że zarówno nieczyste kultury bakterii redukujących siarczany

(STARKEY i WIGHT [5]) jak i czysta kultura Vibrio desulphuricans (BUTLIN i ADAMS [6]) potrafią w warunkach beztlenowych rozwijać się w czysto mineralnej pożywce zawierającej siarczany, jeśli gaz znajdujący się nad pożywką zawiera znaczny procent wodoru, lub jeśli w pożywce zanurzone są kawałki miękkiej stali (w warunkach tych na wypolerowanych powierzchniach żelaza można zauważyć wyraźne oznaki korozji; — próbka żelaza zanurzona w tych samych warunkach do sterylnej pożywki, nie zawierającej bakterii redukujących siarczany, nie wykazuje objawów korozji).

W praktyce spotykamy ten rodzaj korozji na zewnętrznych powierzchniach rurociągów żelaznych, biegnących pod powierzchnią wilgotnej ziemi bogatej w siarczany, a nie zawierającej tlenu. Lane żelazo ulega wtedy tak zwanej grafityzacji („spongioza“), przy czym całe żelazo (anoda) ulega powolnemu elektrochemicznemu rozpuszczeniu, pozostawiając jedynie szkielet grafitowy (katoda). Rury zachowują swój kształt, ale stają się tak miękkie, że można je krajać nożem.

Zjawisko to występuje również w spodniej części żelaznych zbiorników olei mineralnych. Na dnie zbiornika mamy zwykle nieco wody, zawierającej siarczany (twardość wody) i odizolowanej warstwą oleju od tlenu powietrza (warunki anaerobowe).

Ten typ korozji beztlenowej występuje również w wodzie morskiej, gdzie wskutek dużej zawartości soli, rozpuszczalność tlenu jest bardzo znacznie zmniejszona.

2. Korozja w warunkach tlenowych.

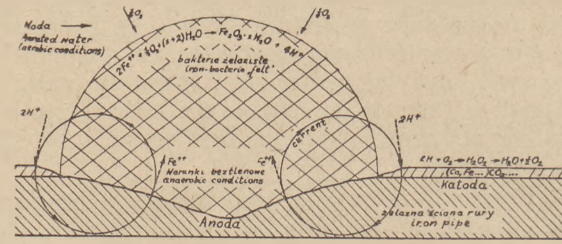
Tlen rozpuszczony w wodzie posiada różnorodny wpływ na korozję. Po pierwsze działa depolaryzująco, utleniając atomarny czy też molekularny film wodoru na powierzchniach katodowych i wzmaga przez to szybkość korozji. Po drugie powierzchnia żelaza ulega pod wpływem tlenu zjawisku t. zw. pasywacji, przy czym potencjał elektrolityczny żelaza ulega przesunięciu w stronę metali szlachetnych. Jeśli dopływ tlenu zawartego w wodzie do powierzchni żelaza jest nierównomierny, wtedy pasywacja powierzchni żelaza jest również nierównomierna Silniej nawietrzane elementy powierzchni zyskują bardziej szlachetny potencjał elektrolityczny i spełniają rolę katody w stosunku do słabiej nawietrzanych elementów anodowych. Tworzy się drugi rodzaj*) krótko spiętych ogniw elektrycznych (korozyjnych) tj. ogniw o różnie nawietrzanych elektrodach („differential aeration cell“ — EVANS[7]).

Jeśli powierzchnie silniej nawietrzane (katodowe) są rozległe, a powierzchnie anodowe występują punktowo, wtedy mamy do czynienia z bardzo energiczną formą punktowej korozji; — w punktach anodowych, gdzie żelazo ulega rozpuszczaniu gęstość prądu jest bardzo duża, podczas gdy na rozległych powierzchniach katodowych mamy nikłą gęstość prądu.

---

*) Pierwszym rodzajem korozyjnych ogniw elektrycznych są zazwyczaj równomiernie rozrzucone lokalnie ogniwa między poszczególnymi niejednorodnymi elementami (kryształami) powierzchni żelaza (rys. 1).

Z tego rodzaju zjawiskiem mamy do czynienia przy korozji punktowej („pitting“) wodociągowych rur żelaznych w wypadku występowania



bakterii żelazistych (OLSEN i SZYBALSKI[3]). Bakterie żelaziste tworzą kolonie na wewnętrznej powierzchni rur prowadzących dobrze nawietrzoną wodę. Dopływ tlenu rozpuszczonego w wodzie, do punktów powierzchni żelaza położonych pod kolonią bakterii, zostaje zahamowany. Woda zatrzymana wewnątrz sfilcowanej kolonii bakterii nie ulega szybkiemu wymieszaniu z całą masą biegnącej w rurze wody, a tlen w niej zawarty ulega szybkiemu zużyciu czy to przez bakterie, czy też w większej mierze w procesie utleniania jonów żelazawych powstających na anodzie.

Z powodu różnicy w nawietrzaniu powierzchni żelaza pod i poza koloniami bakterii żelazistych mamy tu do czynienia z typowym wypadkiem korozji punktowej, przy czym silne nażeranie powstaje pod koloniami bakterii, gdyż w punktach tych mamy stosunkowo dużą gęstość prądu, podczas gdy na rozległych powierzchniach katodowych gęstość prądu jest mała. Korozja punktowa jest zjawiskiem b. niebezpiecznym, gdyż całkowite przebicie ściany rury wodociągowej nastąpić może w stosunkowo krótkim czasie kilku miesięcy do kilku lat. Po zawiązaniu się tego rodzaju korozji, dalszy jej przebieg zależy głównie od zawartości tlenu w wodzie, który po pierwsze warunkuje wysokość różnicy potencjałów między nawietrzanymi i nienawietrzanymi odcinkami powierzchni, po drugie depolaryzuje rozległe powierzchnie katodowe przez utlenienie wydzielanego na nich wodoru.

Wynikało by z tego, że tlen jest czynnikiem wzmagającym korozję, jednakowoż ma on również działanie hamujące, gdyż jedynie woda wodociągowa zawierająca tlen (i posiadająca równocześnie powyżej 5—10⁰ twardości niem.), potrafi tworzyć na powierzchni rur ścisłą warstwę osadu mieszanych węglanów wapnia i żelaza („żelwapu“), która to warstwa, jeśli równomiernie wyściela całą wewnętrzną powierzchnię rury żelaznej, tworzy doskonałą ochronę przed korozją.

Jednakowoż w wypadku korozji punktowej, powierzchnie podlegające korozji nie są pokryte ochronną warstwą „żelwapu“ — w punktach tych warstwa „żelwapu“ wytworzyć się nie może z powodu kwaśnej reakcji (tworzące się anodowo jony żelazawe i powstałe z ich utlenienia jony żelazowe ulegają hydrolizie z wytworzeniem nadmiaru jonów wodorowych; np. $Fe^{+++} + 2H_2O \rightleftarrows Fe(OH)_2^{+} + 2H^{+}$).

Aby warstwa „żelwapu“ mogła się wytrącać, układ $H_2O—CO_2—CaCO_3$ w wodzie wodociągowej musi pozostawać w stanie równowagi. Wtedy

jedynie przy ścianach rury wytrącają się mieszane węglany żelaza i wapnia w ilości równoważnej do ilości metalicznego żelaza, które wskutek pierwotnej korozji rury uległo rozpuszczeniu.

Jeśli reakcja w niektórych punktach przesuwa się w stronę kwaśną, wtedy stężenie wolnego CO_2 rośnie i powoduje on zwiększenie rozpuszczalności węglanów, a zatem rozpuszczanie warstwy „żelwapu".

W praktyce korozja punktowa na podłożu bakteriologicznym przedstawia się następująco. Na wewnętrznej nawierzchni rury dotkniętej tego rodzaju korozją, widzimy rzadko rozrzucone małe lub duże (średnica 1 mm do 50 mm) narośle w kształcie brodawek (tubercle). Po usunięciu takiej narośli widzimy pod nią korozję w postaci głębszego lub płytszego krateru, gdzie żelazo zostało rozpuszczone. Badania mikroskopowe młodych narośli wykazały, że szkielet ich zbudowany jest z gęstego „filcu" złożonego z poszczególnych nitek bakterii żelazistych z gatunku L e p t o t h r i x lub C r e n o t h r i x (w systematyce tzw. bakterii żelazistych istnieją duże sprzeczności i niejasności. Jest możliwym, że przy dokładnym badaniu wiele gatunków uważanych dotychczas za różne okażą się identycznymi). Bakterie żelaziste grają zasadniczą rolę przy pierwotnym tworzeniu krótko spiętych ogniw o różnie nawietrzanych elektrodach i wzmacniają konstrukcję narośli brodawkowatej. Gdy narośle są już utworzone, korozja postępuje dalej, nawet po obumarciu bakterii żelazistych.

Wnioski powyższe wysnute zostały z długotrwałych badań nad przebiegiem potencjałów, prądu korozyjnego itp. między katodą i anodą sztucznie zbudowanego ogniwa o różnie nawietrzanych elektrodach. Na membranie odgraniczającej przestrzeń anodową (woda w spoczynku) od katodowej (nawietrzona płynąca woda) można było łatwo hodować piękne kultury bakterii żelazistych.

Przy studiowaniu literatury fachowej okazuje się, że korozja tego typu jest bardzo rozpowszechniona w całym świecie i przysparza znacznych kłopotów licznym zakładom wodociągowym.

Jako środek zaradczy można by zastosować bardzo słabe zalkalizowanie wody, tak aby sztucznie przyśpieszyć tworzenie się warstwy węglanów, przez co uniemożliwia się tworzenie kolonii bakterii żelazistych i związanej z nimi korozji punktowej.

Metoda ta jest zdaje się sposobem najprostszym, ale nie jest środkiem idealnym i musi być prowadzona bardzo ostrożnie. Za silne zalkalizowanie wody może po pierwsze odbić się niekorzystnie na jej smaku, a po drugie zachodzi wtedy obawa gwałtownego wytrącenia się porowatego, objętościowego osadu węglanów wapnia i magnezu na ścianach rur („Sinterungen"), która to warstwa niema własności antykorozyjnych, a prowadzi jedynie do zmniejszenia światła rury.

Do tlenowego typu korozji mikrobiologicznej można zaliczyć korozję zewnętrznej powierzchni rur w otwartych chłodnicach kaskadowych. Rolę membrany odgraniczającej powierzchnie anodowe od katodowych spełniają wtedy różnego typu glony, które jednakowoż koniecznie potrzebują światła, jako źródła energii przy procesach asymilacji.

Oprócz wypadków powyżej opisanych na zakończenie należałoby zaznaczyć, że mikroorganizmy mogą się przyczyniać do korozji przez:

a) zmianę p_H środowiska,
b) zmianę potencjału oxydo-redukcyjnego środowiska,
c) wytworzanie katabolitów, powodujących korozję,
d) ujemny wpływ na tworzenie się warstw ochronnych na powierzchni żelaza.

(Zjawisko d) powodowane być może np. przez zużycie (przez bakterie) tlenu rozpuszczonego w wodzie, koniecznego przy tworzeniu warstw ochronnych „żelwapu" lub przez uniemożliwienie ścisłego wyścielenia ścian rury tworzącą się warstwą ochronną wskutek równomiernego osadzenia się tam mikroorganizmów).

Streszczenie.

Mikrobiologiczną korozję żelaza można podzielić na dwie grupy:

1) Korozję w warunkach beztlenowych, powodowaną przez bakterie redukujące siarczany. Zużywają one wodór atomarny lub molekularny (powstały w procesie elektrochemicznej korozji), jako akceptor tlenu przy redukcji siarczanów, z którego to procesu czerpią energię potrzebną do życia.

2) Korozja w warunkach tlenowych, powodowana najczęściej przez bakterie żelaziste. Tworzą one kolonie na wewnętrznej powierzchni rur żelaznych, prowadzących dobrze nawietrzaną (nasyconą powietrzem) wodę. W punktach osadzenia się bakterii, dostęp tlenu rozpuszczonego w wodzie do powierzchni żelaza zostaje wstrzymany. Tworzą się wskutek tego krótko spięte ogniwa elektryczne o nierówno nawietrzanych elektrodach, gdzie na małych powierzchniach anodowych (pod koloniami bakterii) żelazo przechodzi do roztworu (nażeranie żelaza — korozja punktowa), a pozostała duża powierzchnia wewnętrzna rury, nie pokryta bakteriami, działa jako katoda. Korozja tego typu często występuje w praktyce i może być zwalczana przez przesunięcie równowagi układu $CaCO_3 — CO_2 — H_2O$ w kierunku bardzo słabego przesycenia wody w stosunku do $CaCO_3$ przez przesunięcie p_H w stronę alkaliczną.

SUMMARY.

Microbiological corrosion of iron may be divided into two groups:

1) Anaerobic corrosion due to the sulphate reducing bacteria, which uses up the atomic or molecular hydrogen originated in electrochemical process of corrosion) as an oxygen acceptor by the reducing of the sulphats. This last reaction is the source of energy necessary for the life of bacteria.

2) Aerobic corrosion due, in most cases, to iron bacteria, or to other aerobic microorganisms, which are able to form colonies on the internal surface of water pipes, which conduct well aerated (air saturated) water. The

„tubercles" (salient spots with underlying corrosion which are scattered on internal „attacked" pipe surface) consist chiefly of iron bacteria „felt". The non-tubercle areas are well aerated when violently washed out by well aerated water. Under the „tubercles", however, there is a very slow percolation of the water and consequently weak aeration. Thereby a short-circuited electric cells („different aeration cells") are created. At the small anodic surfaces iron goes into solution („pitting"), and the non-tubercle wide surface acts as cathode. This type of corrosion is very common and can be avoided by dislocation of the equilibrium: $CaCO_3$—CO_2—H_2O in the direction of negligeable oversaturation with $CaCO_3$. This can be achieved by raising of the water alkalinity.

The corrosion of the open cascade coolers due to the **Algae** (in presence of light) belongs to the some type of corrosion.

Moreover the microorganisms may contribute to the corrosion by:

a) change of the p_H
b) change of redox potential
c) production of corroding catabolits
d) inhibition of formation of the chalky-rust protection layers which can be done by uniformic deposition of the microorganisms on the internal pipe wall, or by using up of the dissolved oxygen.

LITERATURA

1. von WOLZOGEN-KUEHR C. A. H. Water (Holend.) 18 (1934) 147.
2. BUNKER H. J. J. Soc.. Chem. Ind. 58 (1939) 93.
3. OLSEN E. i SZYBALSKI W. Acta chem. scand. (w druku).
4. BAAS-BECKING L. G. M. i PARKS G. S. Physiol. Rev. 7 (1927) 85.
5. STARKEY R. L. i WIGHT K. M. Final Report of the Am. Gas Assoc. (1945).
6. BUTLIN K. R. i ADAMS M. E. Nature 160 (1947) 154.
7. EVANS U. R. „Metalic corrosion, passivity and protection", London 1946.

Inż. Jerzy Pacześniak
(Gdańsk — Wrzeszcz)

Towarzystwa klasyfikacyjne

Wstęp.

Towarzystwa klasyfikacyjne, są instytucjami pracującymi w pierwszym rzędzie dla towarzystw asekuracyjnych i zasadniczo tylko w tym celu zostały założone. Początkowo zadaniem ich było dokładne badanie i wydawanie sądu o każdym, mającym być ubezpieczonym okręcie. Sąd ten dotyczył stanu kadłuba, maszyn napędowych, materiałów z których okręt był zbudowany, jego wartości nawigacyjnej i jego zdolności transportu towarów. Od orzeczenia towarzystwa klasyfikacyjnego, uzależniono wysokość stawek ubezpieczeniowych dla okrętu i dla towaru przez niego przewożonego, co w wysokim stopniu zmniejszało ryzyko towarzystw asekuracyjnych.

Moment wydawania sądów o właściwościach technicznych badanych statków, stworzył dla towarzystw klasyfikacyjnych automatycznie drugie pole współpracy tym razem ż armatorami. Sumienne badania i oględziny okrętów w czasie budowy i przeprowadzania napraw dawały armatorowi pewność, że jego statek ma odpowiednio mocne wiązania, że budowa nowego okrętu została wykonana prawidłowo, że reperacje przeprowadzono skrupulatnie.

Przez zbieranie danych technicznych o każdym okręcie i danych o jego pracy, towarzystwa klasyfikacyjne w swoich archiwach rozporządzają podkładami, co do bezpieczeństwa żeglugi, bezpieczeństwa przewozu pasażerów i towarów. Ten moment stworzył trzecie pole współpracy, w tym wypadku z rządami własnych krajów, którym takie materiały dawały nieocenione usługi. Na tym polu doszło w niektórych krajach, jak np. Niemcy do bardzo ścisłej współpracy towarzystwa klasyfikacyjnego z rządem, bowiem Germanischer Lloyd został rzeczoznawcą technicznym rządu niemieckiego w sprawach budowy okrętów i w sprawach żeglugi morskiej. We Włoszech współpraca towarzystwa klasyfikacyjnego Registro Italiano poszła jeszcze dalej. Towarzystwu temu, zostały oddane wszelkie uprawnienia przeprowadzania badań i oględzin okrętów, należące przed tym do urzędów i instytucji morskich, a opinie towarzystwa uznawane są przez wszystkie władze morskie włoskie.

Czwartym wreszcie polem pracy towarzystw klasyfikacyjnych jest współpraca z organizacjami czuwającymi nad bezpieczeństwem życia i pracy na morzu. I tak np. Germanischer Lloyd współpracuje z See-Berufsgenossenschaft, dla którego jest technicznym rzeczoznawcą już od roku 1894-go. Współpraca polega tutaj na rozbudowywaniu przepisów o bezpieczeństwie życia i pracy na morzu i na dopilnowywaniu przestrzegania tych przepisów. Między innymi obliczanie i wykonywanie znaków wolnej burty, przeprowadza Germanischer Lloyd. Podobna współpraca istnieje między Lloyds Register a Bord of Trade.

W chwili obecnej istnieją następujące towarzystwa klasyfikacyjne (w nawiasach podana data założenia i siedziba zarządu):

1. Bureau Veritas (1828, Paryż),
2. British Corporation (1890. Glasgow),
3. Germanischer Lloyd (1867, Berlin),
4. Lloyds Register (1834, Londyn),
5. Norske Veritas (1864, Oslo),
6. Record of American and Foreign Shipping (1867, Nowy Jork),
7. Registro Italiano (1861, Genua),
8. Taikoku Kaiji Kyokai (1899, Tokio),
9. Rejestr Rosyjski (1913).

Organizacja, sposób przeprowadzania klasyfikacji.

Organizacja towarzystw klasyfikacyjnych dostosowana jest do ich pracy. Główne, centralne biuro, gdzie znajduje się dyrekcja towarzystwa, ma swoją siedzibę przeważnie w stolicy danego kraju lub w wielkim ośrodku przemysłu okrętowego. Temu biuru podlegają rozsiane w kraju i zagranicą po wielkich portach, w ośrodkach stoczniowych i w ogóle w bliskości zakładów, pracujących dla przemysłu morskiego i maszynowego, urzędy miejscowe. We wszystkich tych urzędach, znajdują się inspektorzy, specjaliści kadłubowi, maszynowi i materiałowi, których zadaniem jest dokonywanie oględzin kadłubów i maszyn napędowych dla okrętów zbudowanych lub będących w budowie, oraz przeprowadzanie prób materiałów, mających być użytymi do budowy lub napraw.

Podstawą pracy towarzystw klasyfikacyjnych, a więc podstawą do klasyfikowania okrętów są przepisy klasyfikacji i budowy, wydawane przez towarzystwa w okresach conajmniej dwuletnich. Przepisy te zawierają normy, jak mają być dokonywane oględziny okrętów, normy dla badania materiałów, normy dla wyznaczania wymiarów wiązań, normy budowy maszyn, normy wyposażenia, normy dla dokonywania przeglądów wytrzymałościowych.

Armator pragnący zbudować okręt według przepisów jakiegoś towarzystwa klasyfikacyjnego, a tym samym uzyskać klasę tego towarzystwa, zwracając się do dyrekcji musi przedłożyć wymagane przepisami rysunki konstrukcyjne kadłuba i maszyn napędowych, czyli tak zwane rysunki klasyfikacyjne.

Dyrekcja po zaaprobowaniu rysunków, deleguje swoich inspektorów dla zbadania materiałów i dla dokonywania nadzoru podczas budowy okrętu. Po ukończeniu budowy, inspektorzy przesyłają do dyrekcji raporty z przeprowadzonego nadzoru wraz z wnioskiem co do udzielenia klasy. Dyrekcja po zbadaniu raportów swych inspektorów, jeżeli uzna, że okręt został zbudowany zgodnie z przepisami, wystawia armatorowi świadectwo klasy. Fakt, że okręt został zbudowany nie tylko w/g.

przepisów, ale również pod nadzorem towarzystwa, jest w świadectwie klasyfikacyjnym specjalnie zaznaczony. Ma to później swoje znaczenie przy ustalaniu wysokości stawki ubezpieczeniowej i przy odnawianiu klasy.

Jeżeli armator pragnie otrzymać klasę dla swego okrętu już zbudowanego, zwracając się do dyrekcji przedkłada rysunki konstrukcyjne kadłuba i maszyny napędowej. Dyrekcja deleguje znowu swoich inspektorów do zbadania najpierw wymiarów wiązań kadłuba i maszyny napędowej i porównuje je z wymiarami, jakie powinny posiadać w myśl przepisów towarzystwa. Jeżeli porównanie wypadnie zgodnie z wymogami przepisów, wówczas dyrekcja poleca swym inspektorom przeprowadzenie badania stanu całości konstrukcji okrętu. Po przeprowadzeniu tych badań inspektorzy składają swe raporty dyrekcji, które po zbadaniu przez dyrekcję mogą służyć za podstawę do wydania świadectwa klasy.

W obu wyżej wspomnianych wypadkach, w zależności od faktycznej, technicznej wartości okrętu, w zależności od tego do jakich celów okręt został zbudowany i w zależności od jego trasy pływania, towarzystwo klasyfikacyjne wystawia mu odpowiednio wysoką klasę.

Opierając się na świadectwie klasy, towarzystwa asekuracyjne ustalają wysokość stawek asekuracyjnych, tak dla okrętu, jak i dla towarów przez niego przewożonych.

Ważność klasy.

Świadectwo klasy okrętu ważne jest na okręt ograniczony, a to z tego względu, że okręty z biegiem czasu na skutek złej konserwacji lub z innych przyczyn mogą stracić na swej pozytywnej wartości. Dla najwyższej klasy okrętów o kadłubach stalowych okres ten trwa 4 lata. Po upływie tego czasu, świadectwo musi być odnowione.

Dla utrzymania ważności świadectwa w okresie czterech lat, muszą być przeprowadzane okresowe oględziny kadłuba i maszyn napędowych, które nazywamy oględzinami zwykłymi. Terminy przeprowadzenia oględzin zwykłych są ściśle określone przepisami danego towarzystwa.

Poza oględzinami zwykłymi w ciągu tych czterech lat, muszą być przeprowadzane oględziny po każdorazowej awarii okrętu. Oględziny te nazywamy specjalnymi.

Po czterech latach od chwili wystawienia świadectwa klasy, świadectwo to może być odnowione po specjalnie dokładnych oględzinach, które nazywamy oględzinami dla odnowienia klasy. Ważność świadectwa odnowionego może służyć na następny okres czteroletni, po którym to okresie należy znowu przeprowadzić odnowienie klasy.

Oględziny dla odnowienia klasy, odbywające się w okresach czteroletnich mają następujące nazwy:

okres I.

po pierwszych czterech latach 1-sze oględziny nr. 1
po 8-miu latach 1-sze oględziny nr. 2.
po 12-tu latach 1-sze oględziny nr. 3.

okres II.

po 16-tu latach 2-gie oględziny nr. 1.
po 20-tu latach 2-gie oględziny nr.. 2
po 24-ch latach 2-gie oględziny nr. 3.

okres III.
po 28-miu latach 3-cie oględziny nr. 1. itd.

Z wiekiem okrętu, oględziny dla odnowienia klasy stają się coraz bardziej rygorystyczne. O utrzymaniu klasy, jej obniżeniu lub skreśleniu decyduje dyrekcja na wniosek inspektora, który dokonał oględzin. W wyniku oględzin dla odnowienia klasy względnie w wyniku oględzin specjalnych mogą zaistnieć trzy zasadnicze możliwości:

1. okręt może uzyskać odnowienie klasy
2. okręt otrzymuje obniżenie klasy
3. okręt nie otrzyma klasy.

W wypadku drugim towarzystwa asekuracyjne zmieniają wysokość stawki asekuracyjnej; w wypadku trzecim odmawiają ubezpieczenia okrętu i towaru na nim przewożonego. Okręt taki skazany jest na złom. Istnieją jednak wypadki (przeważnie w Grecji), że okręty bez klasy pływają i przewożą tanie towary masowe, jak np. węgiel. Mimo ryzyka przewozu, kupcy powierzają swój towar ze względu na niską cenę frachtu.

Na podstawie raportów z oględzin, jakie składają inspektorowie dyrekcji może być odtworzona historia każdego sklasyfikowanego okrętu (awarie, naprawy, przebudowy).

Wykorzystując raporty poprzednie, dyrekcja zarządzając oględziny może dać swojemu inspektorowi odpowiednie instrukcje, któreby mu ułatwiły przeprowadzenie oględzin następnych.

Spisy statków (rejestry).

Dla użytku towarzystw asekuracyjnych, oraz zainteresowanych przemysłów, jak również dla użytku armatorów i towarzystw transportów morskich, towarzystwa klasyfikacyjne publikują księgi rejestrowe, zawierające spis wszystkich sklasyfikowanych okrętów. W księgach tych podana jest klasa, wiek, dane techniczne kadłuba i maszyny. W okresach czteromiesięcznych lub miesięcznych, towarzystwa wydają dodatkowe spisy (suplementy), które mają na celu wykazać zmiany zaszłe w spisach rocznych odnośnie do utraty klasy, odnowienia klasy, przebudowy kadłuba, względnie zmiany siłowni. Z pośród wszystkich rejestrów, rejestr Lloyds Register jest najbardziej kompletny.

Rodzaje klas.

Od roku 1910 t. zn. od chwili, gdy prawie wszystkie narody morskie przeprowadziły podział okrętów na pełnopokładowce t. zn. takie, które według przepisów o wolnej burcie (przy określonych wymiarach głównych) mogą mieć największe, dopuszczalne zanurzenie, a według przepisów budowy towarzystw klasyfikacyjnych otrzymują największe wymiary wiązań i na okręty z wolną burtą, to jest takie, których zanurzenie dopuszczalne w porównaniu z pełnopokładowcami (przy tych samych wymiarach głównych) jest mniejsze i których wymiary wiązań są słabsze, od tego czasu zanurzenie stało się samo z siebie niejako częścią składową klasy.

Dla przykładu przyjrzyjmy się przepisom największego towarzystwa klasyfikacyjnego Lloyds Register.

Przepisy budowy tego towarzystwa podają wymiary wiązań dla dwu skrajnych typów okrętów, dla: pełnopokładowca „Full Scantling Vessel" i dla okrętu z ciągłą nadbudówką „Complete Superstructure Vessel". Wymiary wiązań dla pełnopokładowca upoważniają okręt do posiadania największego, dopuszczalnego zanurzenia regulowanego przepisami o wolnej burcie. Wymiary wiązań dla „Complete Superstructure Vessel" upoważniają okręt do największego zanurzenia, jakie może otrzymać, gdy jego wysokość boczną dla wyznaczenia wolnej burty odmierzymy od pokładu ciągłego, położonego pod ciągłym pokładem nadbudówki. Dla okrętów, które budową swoją odbiegają od tych dwu, zasadniczych, skrajnych typów, wymiary wiązań wyznacza się przez interpolacje wartości, podanych w przepisach dla obu typów w stosunku zanurzenia, jakie chcemy okrętowi zapewnić.

Wszystkie pełnopokładowce otrzymują klasę „100 A". Jest to klasa najwyższa. Wszystkie inne statki o słabszych wymiarach wiązań, a tym samym o mniejszym zanurzeniu (przy tych samych wymiarach głównych) otrzymują klasę „100 A with Freeboard".

W poniżej umieszczonej tabeli zestawione są zasadnicze klasy i ich oznaczenia różnych towarzystw klasyfikacyjnych.

Litera „A" u większości towarzystw w połączeniu z innymi znakami jest znakiem klasy. British Corporation oznacza klasę literami B. S. „British Standart", zaś towarzystwo japońskie literami N. S. „Nippon Standart".

Liczbami 100 i 90 Germanischer Lloyd wyraża stopień mocy wymiarów wiązań w porównaniu z wymiarami, określonymi przepisami, oraz stan utrzymania okrętu. Liczby 4 i 3 określają okresy oględzin dla odnowienia klasy.

To samo znaczenie mają liczby 100 i 90 w przepisach Lloyds Register. Liczbę 1 dodaje się do oznaczenia klasy w takim wypadku, gdy kotwice i łańcuchy odpowiadają ściśle przepisom.

Germanischer Lloyd	Lloyds Register	British Corporation	Bureau Veritas	Registro Italiano	Norske Veritas	American Bueráu of Shipping	Taikoku Kaiji Kyokai
			Okręty stalowe				
100 A 100 A mit Freibord	100 A 1 100 A 1 with Freeboard	B. S. B. S. with Freeboard	I 3/3 1. 1.	100 A 1. 1. 100 As 1. 1.	1 A 1 1 A 1 med Fribord	A 1 A 1 with Freeboard	N. S. N. S. F.
90 A	90 A 1		II 3/3 1 1. lub 5/6 2. 1.	90 A 1. 2. lub 90 A 2. 1 90 As 1. 2 lub 90 As 2. 1	1 A 2 2 A 2		
			III 3/3 1. 1. lub 5/6 2. 1	80 A 2. 2 80 As 2. 2			

Bureau Veritas oznacza stopień mocy wiązań liczbami rzymskimi I, II, III; ułamek oznacza stan utrzymania okrętu. Dwie następne liczby 1 i 2 oznaczają stan części drewnianych oraz masztów z olinowaniem stałym i ruchomym. Bureau Veritas przy określaniu wymiarów wiązań uwzglednia bezpośrednio zanurzenie okrętu.

Registro Italiano liczbami 100, 90 i 80 oznacza to samo, co Llcyd's Register, zaś liczby poza literą A oznaczają stan okrętu i maszyn napędowych.

Norske Veritas liczbą przed A oznacza moc i stan wiązań, liczbą za A oznacza stan wyposażenia.

American Bureau jako oznaczenie klasy ma znak A 1, umieszczony z tyłu znak E w kole oznacza, że wyposażenie odpowiada przepisom.

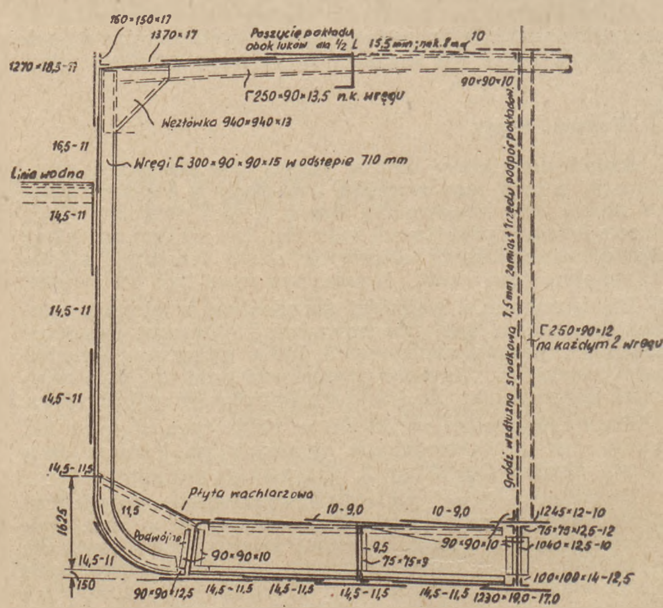
Prawie wszystkie towarzystwa oznaczają okręty zbudowane pod swoim nadzorem znakami, które umieszczają przed znakiem klasy. Np. Lloyd Register i Germ. Lloyd umieszczają przed znakiem klasy krzyż.

Dla okrętów, których przeznaczeniem będzie pełnić służbę tylko na z góry określonych drogach morskich, niektóre towarzystwa przewidują zmniejszenie wymiarów wiązań. Fakt ten jednak zaznaczają odpowiednim określeniem np. „For coasting service", „For Channel service" itp. Okręty z takim określeniem otrzymują mimo zmniejszonych wymiarów wiązań pełne oznaczenie klasy.

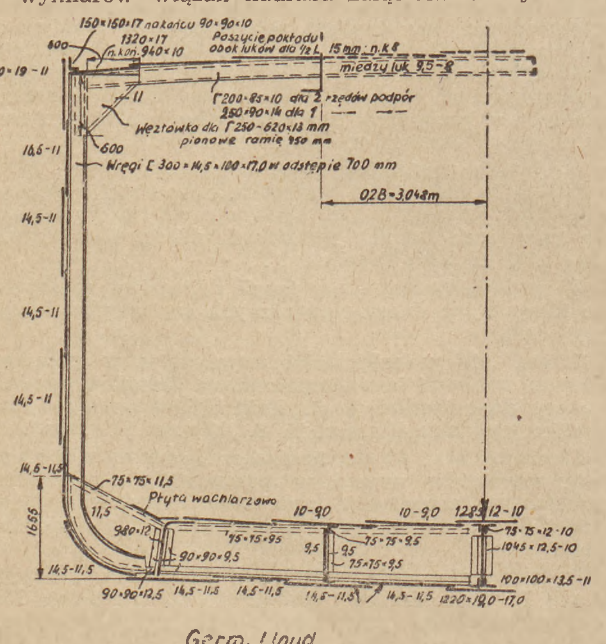
Dla oznaczenia innych właściwości okrętu, różne towarzystwa używają szeregu różnorodnych oznaczeń, które podają w swoich rejestrach.

Wymiary wiązań kadłuba.

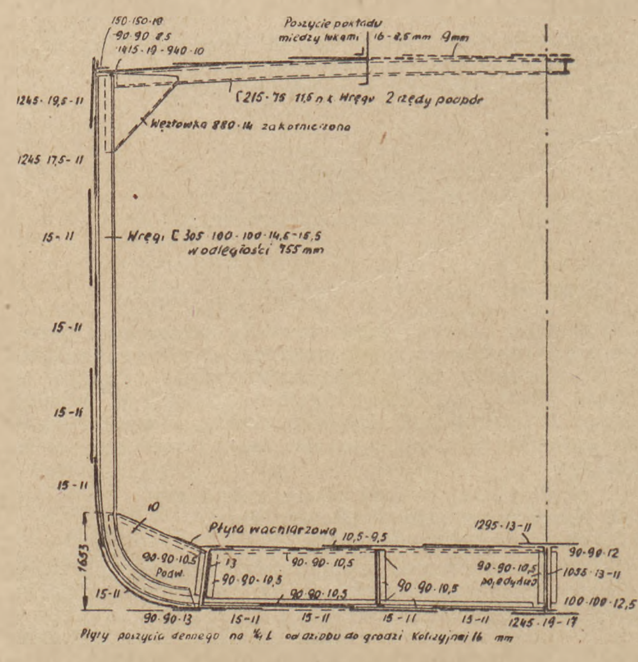
Dla zorientowania czytelników, jak duże są różnice w przepisach budowy różnych towarzystw dla wyznaczania wymiarów wiązań kadłuba załączam cztery szkice



Lloyds Register.

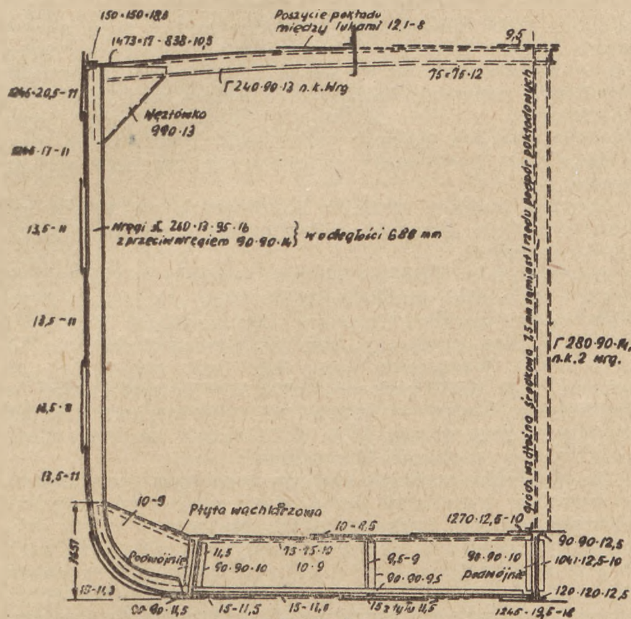


Germ. Lloyd.



Bureau Veritas.

owręża głównego, dla tego samego okrętu z podanymi wymiarami głównych wiązań według Lloyds Register, Germ. Lloyd, Bureau Veritas i Norske Veritas. Porównując wymiary na szkicach widzimy, że nie ma większych różnic, ani w wymiarach wiązań, ani w ich ułożeniu,



Norske Veritas.

a więc nie będzie również dużych różnic w wytrzymałości okrętów wybudowanych według przepisów różnych towarzystw.

Zakończenie.

Byłoby bardzo pożądane dla handlu, przemysłu i armatorów, umiędzynarodowienie przepisów towarzystw klasyfikacyjnych. Wystarczyłoby wówczas, by okręt otrzymał klasę jakiegokolwiek towarzystwa, by być uznanym przez towarzystwa inne, w jakimkolwiek zakątku świata by się nie znajdował.

Krok naprzód w tym kierunku został już wykonany i tak British Corporation, American Bureau of Shipping, Registro Italiano i towarzystwo klasf. japońskie współpracują już ze sobą. Klasa nadana przez jedno z tych towarzystw, respektowana jest przez towarzystwa inne i okręt otrzymujący klasę jednego towarzystwa, może otrzymać automatycznie bez oględzin po opłaceniu 20% należności klasyfikacyjnych klasę towarzystwa drugiego. Dalej, towarzystwa te mają wspólną umowę, do której przystąpił również Germ. Lloyd, dotyczącą przeprowadzania i uznawania wyników badań materiałów okrętowych, przeprowadzonych przez jedno towarzystwo, dla drugiego. Istnieje również współpraca między Lloyds Register a Registro Italiano, ale nie jest ona tak ścisła, jak między towarzystwami, wymienionymi powyżej. Umiędzynarodowienie przepisów, napotyka jednak na duże trudności.

Obecnie w Polsce, czynne są dwa obce towarzystwa klasyfikacyjne Lloyds Register i w małym stopniu Bureau Veritas. Klasyfikują one pełnomorskie statki handlowe. Od roku 1947 czynne jest również polskie towarzystwo klasyfikacyjne „Polski Rejestr Statków", które klasyfikuje okręty żeglugi przybrzeżnej, zatokowej i śródlądowej, oraz kutry rybackie.

Inż. Marian Rakowski
Gdynia

Światowy tonaż okrętowy

Stan przed 1. 9. 1939 r.

Wiek nam współczesny jest charakterystyczny dla przewozów morskich swymi fluktuacjami o nasileniach szczytowych 2—3 letnich, powtarzających się niemal periodycznie co lat dziesięć.

Nie zawsze i nie we wszystkich krajach rozbudowa morskiego tonażu idzie w parze z konjunkturą frachtową, a przyczyny tego zjawiska należy dopatrywać się w tym, że nie zawsze o rozbudowie floty handlowej decydują tylko względy gospodarcze.

W pierwszym dziesiątku lat tego stulecia, do wybuchu pierwszej wojny światowej, obserwujemy szybką rozbudowę flot handlowych w obu obozach przyszłych przeciwników, co da się wytłumaczyć przygotowaniami wojennymi. Przyrost światowego tonażu handlowego w roku 1914 w stosunku do roku 1900 wyniósł około 70%.

Ciekawsze i trudne do wytłumaczenia zjawisko obserwujemy w latach ciężkiej konjunktury frachtowej po pierwszej wojnie światowej, (po krótkim okresie prosperity), kiedy ilość frachtów wzrosła o niespełna 5%, natomiast światowy tonaż handlowy zwiększył się w tym czasie o 20%.

Mimo wielkich strat jakie poniosła flota handlowa Stanów Zjednoczonych A.P. w poprzedniej wojnie, widzimy ogromny rozrost tej floty (wzrost o 200% w roku 1920 w stosunku do roku 1914) i jednoczesne przesunięcie przewozów w kierunku kontynentu amerykańskiego.

Wydaje się, że w chwili obecnej po drugiej wojnie światowej, występują te same objawy, ale w większej skali jak poprzednio.

Do 1939 roku tonaż światowy floty handlowej przedstawiał się następująco:

Rok	1900	1914	1920	1928	1938	1939
Tonaż w tys. BRT.	29,044	49,090	57,281	66,954	67,847	68,500

Widzimy więc stały wzrost tonażu niezależnie od konjunktur przewozowych.

Przed pierwszą wojną światową absolutną przewagę mają statki o napędzie parowym, opalane węglem, o szybkości około 10 węzłów. Wysiłki armatorów idą raczej w kierunku zdobycia na liniach dalekobieżnych przewozów drobnicy i pasażerów, czym też tłumaczy się szybki rozwój tego właśnie typu statku, z tendencją zwiększania tonażu i zapewnienia komfortu dla podróżującego, co nie zawsze szło w parze z rentownością linii.

W okresie między ostatnimi wojnami światowymi występuje już jako poważny konkurent statku o napędzie parowym — statek napędzany silnikiem spalinowym Diesel'a i to przede wszystkim na statkach dla przewozu paliw płynnych, które stanowią właściwie jedyną pozycję poważnie wzrastającą w masowych frachtach po pierwszej wojnie światowej.

Szybkość statków ma w tym czasie tendencję zwyżkowania i waha się w granicach 10—12 węzłów, przy czym podobnie jak przed poprzednią wojną absolutną przewagę jako środek napędowy ma para z opalaniem kotłów węglem, a procentowy udział stosowania węgla, ropy i silnika spalinowego przedstawia się jak 45 : 30 : 25 (dwa pierwsze współczynniki dla napędu parowego).

Budowa statków luksusowych dla przewozu pasażerów między oboma kontynentami półkuli zachodniej postępuje stale naprzód, stwarzając takie kolosy jak „Bremen" i „Europe", „Conte di Savoia", „Rex", „Queen Mary", Queen Elisabeth", „Normandie" i inne.

Polska pełnomorska flota handlowa posiadała w 1928 roku około 26.000.— BRT, zaś przed wybuchem wojny 1939 r. już 118.445.— BRT (119.630 DWT) w 38 statkach.

Główny nacisk był położony na statki nadające się dla linii regularnych (żegluga państwowa), zaś tramping, zwłaszcza w latach ostatnich przed wojną, był w większości domeną przedsiębiorstw prywatnych wzgl. półprywatnych.

Okres drugiej wojny światowej.

W wyniku 68 miesięcznych zmagań z siłami państw tzw. osi, straty w tonażu handlowym państw sprzymierzonych zamykają się okrągłą cyfrą 19.720 tys. BRT (23.351 tys. DWT) w około 5.000 statkach, z czego na samą Anglię przypada około 11.380 tys. BRT i 2.750 statków.

Straty niektórych państw koalicji przedstawiają się następująco: Anglia — 11.380 tys. BRT, Holandia — 1.555 tys. BRT, Norwegia — 2.209 tys. BRT, Belgia — 313 tys. BRT, Francja — 1.814 tys. BRT, Polska 90 tys. BRT.

W zmaganiach tych państwa „osi" utraciły łącznie 867 łodzi podwodnych, z tego niemieckich 782 łodzi (w poprzedniej wojnie 178 łodzi) i włoskich 85 łodzi.

W poprzedniej wojnie państwa koalicyjne, a przede wszystkim Anglia, starały się wyrównać swoje straty przez budowę nowego tonażu zasadniczo w stoczniach państw neutralnych, które wybudowały dla koalicji w roku 1915 — 990 tys. ton, zaś w roku 1916 — 1.335 tys. ton natomiast stocznie angielskie w pierwszych latach wojny wybudowały: w roku 1914 — 1.722 tys. ton, w roku 1915 — 649 tys. ton, w roku 1916 — 582 tys. ton.

Widzimy stały spadek produkcji stoczni angielskich, co się da wytłumaczyć brakiem własnych materiałów do budowy, niemożnością ich importowania, a przede wszystkim brakiem sił roboczych, natomiast bezpośrednie działania wojenne nie miały wówczas wpływu na przemysł angielski.

W przeciwieństwie do pierwszej wojny światowej obecnie Anglia, a przede wszystkim Stany Zjednoczone A.P. przez seryjną budowę, uzupełniają skutecznie swe straty w marynarce i w roku 1943 uzyskują zdecydowanie nadwyżkę nowozbudowanego tonażu nad zniszczonym.

Rok	Straty ogólne	Wybudowano tys. DWT U. S. A.	Wybudowano tys. DWT Anglia	Razem	Bilans tys. DWT
1939	810	101	231	332	— 478
1940	4.407	439	780	1.219	—3.188
1941	4.398	1.169	815	1.984	—2.414
1942	8.245	5.339	1.843	7.182	—1.063
1943	3.611	12.384	2.201	14.586	*)10.974
1944	1.422	11.639	1.710	13.349	*)11.927
1945X	458	3.551	283	3.834	*) 3.376
Razem	23.351	34.622	7.863	42.485	*)19.134

*) do zakończenia działań wojennych.

Anglia nauczona doświadczeniem pierwszej wojny światowej, już w roku 1940 decyduje się na budowę statków kosztem własnych inwestycji i na własny rachunek zagranicą.

Decyzja ta była bardzo trafna, a to ze względu na jej wczesne powzięcie oraz ze względów technicznych, które kazały liczyć się w czasie wojny z brakiem materiałów, rąk do pracy, wreszcie niebezpieczeństwem dla przemysłu krajowego ze strony nieprzyjacielskich ataków powietrznych. To też wysłana z Anglii komisja lokuje zamówienia na budowę statków w Ameryce i Kanadzie.

Zostaje dane zlecenie na budowę dwóch nowych stoczni w Ameryce: jednej w Richmond w Kalifornii Henry Kaiserowi, drugiej w Portland on Maine f-ie Todd-Bath. Każda ze stoczni ma zakontraktowaną budowę 30 statków.

Stocznia w Kalifornii dostarcza ostatni z zamówionych statków w 19 miesięcy po podpisaniu zamówienia (lipiec 1942), zaś stocznia w Portland dostarcza ostatni statek w cztery miesiące później (listopad 1942).

W stoczniach Kanady zostają zamówione liczne statki transportowe łatwiejszych typów, przy czym dla zorganizowania produkcji i postawienia jej na wymaganym poziomie, Anglia wysyła swych fachowców okrętowych do Kanady.

Jednocześnie z zamówionymi w Ameryce 60 statkami, otrzymują stocznie kanadyjskie zamówienie na 26 statków handlowych.

W ciągu pierwszych dziewięciu miesięcy 1942 roku wybudowała Kanada 50 statków typowych (6900 BRT i 10.000 DWT).

W początkach 1943 roku stocznie kanadyjskie osiągają wielką wydajność budowy jednego typowego statku handlowego przeciętnie w trzech dniach, co odpowiada 100 do 120 statków w roku wzgl. 700.000 do 800.000 BRT rocznie.

Poza tym słyszy się o podjęciu budowy statków dla Anglii w Australii, jednak dostawy stamtąd nie były wielkie (trudności materiałowe) i nie miały większego znaczenia dla floty brytyjskiej.

Budowane dla Anglii statki typu „Ocean" były oparte na nieco zmodyfikowanym projekcie statku typu angielskiego Empire-Liberty, opracowanego przez f-mę Thomson w Sunderland. Są to statki towarowe o pojemności 6900 BRT i nośności 101000 DWTs, ładowności 513050 stóp sześciennych z pięcioma lukami. Napęd stanowi jedna maszyna parowa tłokowa potrójnego rozprężania pary o mocy 2500 KM; kotły cylindryczne szkockie opalane węglem.

Seryjną budowę statków handlowych na własny rachunek podjęła Ameryka z inicjatywy i na wzór zamówień angielskich.

Amerykańska Komisja Morska przejęła ze stosunkowo małymi zmianami angielski statek typu „Ocean", a firma Gibbe & Cox opracowała plany odpowiadające amerykańskim metodom produkcji tzw. typu amerykańskiego Liberty (EC_2). Ważniejsze dane tego typu statku są: pojemność 7100 BRT, nośność 10.500 DWTs, pięć luków ładunkowych. Napęd — jedna maszyna parowa tłokowa potrójnego rozprężenia 2500 KM i kotły wodnorurkowe opalane ropą; szybkość 11 węzłów.

Ta niewielka szybkość statków tego typu spowodowała zastrzeżenia, zwłaszcza przez sfery wojskowe, odnośnie celowości dalszej budowy takich statków. Podjęto więc opracowywanie typu statku szybszego i w rezultacie wielu projektów (typ C1, C2, C3 i C4) oraz próbnych wykonań, które jednak nie miały poważniejszego znaczenia w seryjnej budowie, komisja morska zaakceptowała dla masowej produkcji statek typu Victory (serii C). Dane tego typu są: nośność 11.000 DWTs, szybkość 15 i 17 węzłów. Dla tych szybkości wymiary statku wzorcowego Liberty musiały być zmienione. Przewidziany napęd przy szybkości 15 węzłów parowy maszyną Lenza'a 5500 KM, zaś przy szybkości 17 węzłów napęd turbinowy wzgl. silnikiem spalinowym Diesel'a, o mocy 6800 KM.

W czasie wojny Ameryka specjalną uwagę poświęciła rozbudowie floty do przewozu paliw płynnych. Standartowy tankowiec posiada 10.950 BRT pojemności i 16.400 DWTs nośności, napęd silnikiem spalinowym Sun-Doxford wzgl. diesel-elektryczny o mocy 8200 KM., szybkość 16 węzłów. Widzimy, że w przeciwieństwie do frachtowców statki te są wyposażone w nowoczesny napęd i posiadają dużą szybkość, co podyktowane zostało względami wojskowymi.

Wreszcie w tym czasie komisja morska U.S.A. zdecydowała podjęcie budowy statków betonowych, początkowo dla przewozu paliw płynnych w obrębie własnych wód terytorialnych. Po pewnym czasie podjęto budowę statków frachtowych o nośności około 7500 DWTs, jednak w wyniku ostrej krytyki tego przedsięwzięcia ze strony armatorów angielskich dalszej budowy zaniechano.

W momencie przystąpienia Ameryki do wojny w budowie stoczni amerykańskich było 7.500 tys. BRT wzgl. 12.000 tys. DWTs na zamówienia amerykańskie.

W roku 1942 stocznie te wybudowały 746 statków przy 8.090 tys. DWTs.

Z zaplanowanych na 1943 rok 1000 statków klasy Liberty i 200 tankowców, w pierwszym półroczu wykonano 879 statków o 5.950 tys. BRT i 8.773 tys. DWTs, przyczym szczytowym miesiącem był maj, w którym przypada 5,3 statków na jeden dzień.

Szersze omówienie budownictwa okrętowego w tym czasie po stronie anglo-saskiej, które praktycznie nadawało ton i było dominującym na świecie tłumaczy nam wprost nieprawdopodobne wyczyny stoczni tych krajów, podane w powyższej tabeli oraz ilustruje panujący w tym czasie kierunek w budowie tonażu handlowego.

Stan po drugiej wojnie światowej.

W wyniku stale zachodzących wielkich przemian po drugiej wojnie światowej, ustalenie pełne światowego tonażu okrętowego na określony wspólny czas jest trudne.

Według sprawozdania z konferencji 16-tu państw w Paryżu stan światowego tonażu handlowego w połowie 1947 r. miał wynosić łącznie około 77000 tys. BRT.

W roku 1939 Niemcy posiadały 4.500 tys. BRT, zaś w momencie kapitulacji 1.400 tys. BRT. Japonia w 1939 r.

posiadała 5.600 tys. BRT., zaś w lipcu ub. r. pozostało do podziału między aliantów około 1.100 tys. BRT.

O kolosalnym rozwoju floty amerykańskiej w okresie drugiej wojny światowej, na skutek intensywnego budowania nowych statków, świadczą najwymowniej dwie liczby: udział amerykańskiej floty handlowej w tonażu światowym wynosił w roku 1939 — 16,7%, zaś w roku 1947 — 52,6%. Analogiczne liczby dla W. Brytanii przedstawiają się odwrotnie: w roku 1939 — 30,5%, w roku 1947 — 22,8%.

W stosunku do okresu przed rokiem 1939 udział stosowania na statkach paliw płynnych znacznie wzrósł, a procentowe stosowanie węgla, ropy i oleju ciężkiego wynosił pod koniec 1946 roku, jak — 22 : 60 : 18.

Mimo tak wielkiego postępu w udoskonalaniu napędu okrętowego, większość statków posiadała w tym czasie szybkość 10—12 węzłów. Tylko znikoma ilość (4 statki) miała szybkość 26 i więcej węzłów.

Stan polskiej floty handlowej na dzień 1. stycznia 1947 r. wynosił 27 statków o pojemności 94.706 BRT i nosności 113.295 DWT. Po przejęciu wszystkich statków z reparacji wojennych flota nasza zwiększyła się do 41 statków o 148.788 BRT i 183.490 DWT, a więc stan posiadania z roku 1939 został przekroczony.

Tabela podaje charakterystykę tej floty.

	Przed 1. IX 1939 r.	Po reparacjach	Uwagi
Stosunek parowców / motorowców	48 : 52	65 : 35	
Stosunek wieku statków; nowe; średniostare; przestarzałe	62. 3 : 23, 5 : 14. 2	52 : 27 : 21	nowe do 10 lat, średniostare 10-20 i przestarzałe ponad 20 lat

Jak z tabeli wynika, po wojnie zdecydowaną przewagę uzyskały statki o napędzie parowym, co ze względu na nasze warunki paliwowe jest słuszne.

Natomiast przeciętny wiek naszej floty przesunął się w kierunku mniej korzystnym w stosunku do okresu przedwojennego.

O ile przed wojną flota handlowa składała się w przewadze ze statków pasażerskich (około 56% stanu), to po wojnie większość stanowi tonaż towarowy (około 78% stanu), a więc układ dla naszych wymagań znacznie pomyślniejszy.

Przeciętna wielkość statków wzrosła z około 3000 BRT (DWT), na przeciętnie 3600 BRT i 4460 DWT.

W budowie na stoczniach krajowych i zagranicznych znajduje się około 18.990 DWT statków pełnomorskich (powyżej 1.000 DWT).

Planowanym jest, że na przełomie roku 1949/50 stan naszej floty handlowej wynosić będzie około 268.850 DWT.

Anglia we wrześniu 1939 h. posiadała (wszystko dla statków ponad 1.600 BRT) około 13.452 tys. BRT, zaś w maju 1945 roku na skutek wojennego uzupełnienia floty budową nowych jednostek, jej tonaż wynosi jeszcze 9.655 tys. BRT. Na dzień 30 czerwca r. stan brytyjskiej floty handlowej wynosi 11.361 tys. BRT. i jest uzupełniany przez intensywną własną budowę oraz przez zakup amerykańskich statków budowy wojennej.

Stany Zjednoczone A. P. posiadały w 1939 roku 11.500 tys. BRT. Na dzień 30 czerwca ub. r. stan brytyjskiej floty w tonażu okrętowym. Przez swój gigantyczny rozwój budowy statków w czasie wojny (zbudowano 34.622 tys. DWT) Ameryka zdecydowanie wyszła na pierwsze miejsce w tabeli posiadania światowego tonażu okrętowego, a jej stan na 1. maja 1946 roku wynosił około 58.106 tys. DWT.

Dalsze miejsca zajmują: Norwegia — 3.400 tys. BRT, Holandia — 1.900 tys. BRT., Francja i Szwecja po — 1.700 tys. BRT, ZSRR — 1.200 tys. BRT. itd.

Państwa, które w czasie wojny poniosły dotkliwe straty w tonażu, starają się w możliwie szybkim tempie uzupełnić te braki dla zaspokojenia potrzeb własnych wzgl. wykorzystania okresu powojennej konjunktury w przewozach morskich.

Uzupełnianie tonażu odbywa się drogą reparacji, zakupu statków, przede wszystkim amerykańskich typu „Liberty" i „Victory", które jednak w warunkach pokojowych są mało ekonomiczne w eksploatacji, wzgl. przez budowę nowego tonażu.

Według sprawozdania amerykańskiej komisji morskiej nabywcami statków było 26 państw, z których na dzień 31. maja ub. r. zakupiły: prywatni armatorzy USA — 275, Anglia — 161, Grecja — 100, Panama — 81, Francja — 74, Włochy — 68, Holandia — 67, Norwegia — 66, kraje Ameryki Południowej — 72, inne — 68 statków, razem 1032 statki o pojemności 7.194.192 BRT i nośności 10.619.303 DWT.

Obecnie Ameryka wstrzymała dalszą sprzedaż, a w dyspozycji komisji morskiej znajdowało się jeszcze na dzień 30. 6. 1947 r. 1204 statki.

Budowę nowego tonażu po wojnie podjęła przede wszystkim W. Brytania, dalej Szwecja, Francja, Holandia, Dominia W. Brytanii, Włochy, USA, Dania i Hiszpania.

Jeżeli w najbliższych latach natężenie budowy nowego tonażu nie osłabnie, to w przeciągu około 5 lat światowy tonaż wzrośnie o około 40%, co może spowodować, podobnie jak po pierwszej wojnie światowej, poważny kryzys w przewozach morskich.

Objawy tego stanu już są sygnalizowane, np. w „Journal of Commerce" z czerwca r. ub.

Charakterystycznym jest, że buduje się więcej statków dla linii regularnych, jak trampów. Przeciętny tonaż statku wzrasta. Większość budowanych statków posiada 6000 do 10000 ton, natomiast tonaż około 70 statków w budowie wynosi po 10.000 do 20.000 ton, 8 statków będzie mieć po 20.000 do 30.000 ton, niema natomiast w budowie żadnego kolosa luksusowego. Jako napęd na budujących się statkach widzimy w znacznej przewadze silnik spalinowy. Budowa statków-cystern rozwija się znacznie, a zwłaszcza dla W. Brytanii.

Państwa europejskie, pragnąc otrzymać dolary amerykańskie w ramach tzw. planu Marshalla, przewidziały na konferencji paryskiej odbudowę w latach 1948—1949 swych flot handlowych do stanów z roku 1939. Jak jednak z ostatnich wypowiedzi amerykańskiego ministra handlu Harrimana wynika, między innymi rozbieżnościami w stosunku do sprawozdania z paryskich obrad 16-tu państw, Stany Zjednoczone A. P. nie życzą sobie „ekspansji europejskiej floty handlowej". Tym też należy tłumaczyć zakaz dalszej sprzedaży amerykańskich statków budowy wojennej.

Literatura:

The Shipping World 1946 i 1947. Fairplay 1946 i 1947. Journal of Commerce 1947. The Motor Ship. BIM 1946/47. Inst. Bałt. Kom. Gosp. Archw. Morsk. 1946/47.

(Artykuł w skróc. druk. w Nr. 4/48 „Życia Gospodarczego")

Jan Zdzisław Żydowo
Wrzeszcz

Wodowanie*)

1. Wstęp.

W artykule niniejszym zajmiemy się jedynie teoretyczną stroną wodowania. Stronę praktyczną omówimy o tyle, o ile jest to potrzebne do zrozumienia przebiegu samego zjawiska.

Wodowanie jest to proces, w ciągu którego statek ześlizguje się z pochylni i przebiegając kolejne okresy wodowania, osiąga swobodną pływalność. Podczas ześlizgiwania się zachodzą nieraz znaczne przyśpieszenia, na które, z powodu dużej masy statku, możemy w czasie trwania procesu wpłynąć jedynie w nieznacznym stopniu. Powstające więc przy biegu statku położenia niebezpieczne muszą być ustalone przez dokładny rachunek jeszcze przed wodowaniem.

Rozróżniamy dwa rodzaje wodowania:

a) o podłużnym biegu statku, stosowany z reguły dla statków morskich, jeśli pozwoli na to dostateczna szerokość pasa wody przed pochylnią.

b) o biegu poprzecznym. Ten rodzaj stosowany jest przeważnie w stoczniach rzecznych, nie tylko z powodu wąskiego koryta rzeki przed pochylnią, ale i dlatego, że statki rzeczne przy swej małej wysokości nie byłyby w stanie wytrzymać wielkich momentów gnących (a tym samym naprężeń w dnie i pokładzie), jakie powstają przy wodowaniu o biegu wzdłużnym.

W dalszym ciągu zajmiemy się rodzajem wodowania wymienionym pod a.

Budowa kadłuba statku odbywa się na pochylni, której spadek naogół zawarty jest w granicach $\operatorname{tg} \beta = 1/24 \div 1/12$ dla statków od największych do najmniejszych. Często również spotykamy pochylnie o spadku wzrastającym w miarę zbliżania się do wody po łuku koła o promieniu $R = 8000 \div 10000$ m. Wiązania kadłuba ustawiane są na t. zw. kilblokach tak, że w czasie budowy i po jej ukończeniu, statek nie spoczywa bezpośrednio na pochylni.

W celu przygotowania statku do spuszczenia na wodę, czyli do wodowania, podbudowuje się podeń tory ślizgowe, oraz sanie. Tory przymocowane są do pochylni, zaś na saniach statek ześlizguje się do wody. Aby zmniejszyć tarcie pomiędzy torami i saniami stosuje się smary. Do powstrzymania statku od przedwczesnego ześlizgnięcia się służą specjalne urządzenia. Zdarza się jednak często, że po ich zwolnieniu statek, na skutek zbyt wielkiego tarcia, pozostaje w spoczynku. Aby wprawić go w ruch, używa się specjalnych pras hydraulicznych. Jak wiadomo, tarcie kinetyczne jest mniejsze od statycznego, co pozwala na dalsze swobodne ześlizgiwanie się statku. Wodowanie wykonuje się rufą ku wodzie ze względu na jej większą wyporność w stosunku do dziobu, co ma, jak dalej zobaczymy, duże znaczenie.

Średni nacisk sań p wynosi:

$$p = \frac{P}{F_s} = 15 \div 30 \ [t/m^2]$$

P oznacza tu ciężar statku łącznie z saniami.
F — powierzchnię ślizgową sań.

Dotychczas wykonywane urządzenia przewidują wartości na p zawarte w powyższych granicach. Normalnie używane są dwa tory, jednakże przy wielkich statkach, ze względu na wielkość wypadających nacisków dodaje się nieraz tor trzeci, a nawet i czwarty.

Dla sań z drzewa miękkiego, oraz torów z drzewa twardego podaje Johow — F. nast. wartości na współczynnik tarcia przy użyciu smarów:

Dla stanu spoczynku	$\mu = 0{,}04 \div 0{,}08$		
„ „ ruchu	$\mu = 0{,}018 \div 0{,}030$	przy $p = 30$	[t/m²]
	$\mu = 0{,}025 \div 0{,}038$	„ $p = 20$	„
	$\mu = 0{,}033 \div 0{,}046$	„ $p = 10$	„

Wartości dolne odnoszą się do temperatur wyższych, górne zaś do niższych.

2. Okresy wodowania.

Rozróżniamy następujące okresy, zachodzące podczas wodowania:

a) Okres I — Bieg wstępny — trwający od początku ruchu do chwili zetknięcia się statku ze zwierciadłem wody.

b) Okres II — Bieg właściwy — od chwili zetknięcia się statku z wodą, aż do czasu, gdy statek na skutek wzrastającej wyporności zacznie obrót dokoła przedniej krawędzi sań.

c) Okres III — należy do biegu właściwego — trwa od obrotu, aż do uzyskania przez statek swobodnej pływalności.

d) Okres IV — Swobodna pływalność statku.

W celu uproszczenia wprowadzamy następujące oznaczenia:
PKP — przednia krawędź pochylni,
PKS — przednia krawędź sań.

Okres I.

Ma miejsce jedynie wtedy, gdy wodowany statek stoi powyżej zwierciadła wody. Jak wynika z rysunku działają nań następujące siły:

$$K = T - R; \quad T = P \cdot \sin \beta;$$
$$R = \mu \cdot N = \mu \cdot P \cdot \cos \beta$$
$$\text{stąd } K = P \cdot (\sin \beta - \mu \cdot \cos \beta) \quad \ldots \quad (1)$$

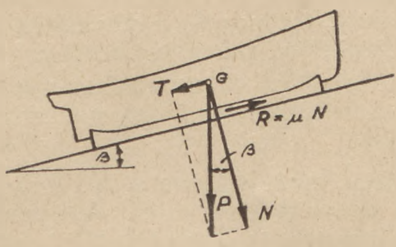
Ponieważ β jest bardzo małe, możemy z wystarczającą dokładnością przyjąć $\sin \beta = \operatorname{tg} \beta$; oraz $\cos \beta = 1$. Po uwzględnieniu tego otrzymamy:

$$K = P \cdot (\operatorname{tg} \beta - \mu) \quad \ldots \quad (2)$$

Z równania tego widać wyraźnie, że ruch nastąpi jedynie wtedy, gdy $\mu < \operatorname{tg}\beta$, oraz, że statek pozostanie w spoczynku przy $\mu > \operatorname{tg} \beta$.

*) Opracowane na podstawie dzieła Dr. H. Hernera pt.: „Die Theorie des Schiffes".

Ponieważ w żadnym konkretnym wypadku nie znamy dokładnie współczynnika tarcia μ, więc przyjmujemy dlań górną wartość w stanie spoczynku i znając ciśnienie sań p — dolną wartość



w stanie ruchu. Otrzymamy wtedy przypadki krańcowe: największej siły, jakiej trzeba użyć dla wprawienia statku w ruch, oraz największej siły udzielającej statkowi przyśpieszenia. Np. niech ciężar statku łącznie z saniami wynosi P = 3500 t. ciśnienie sań p = 16 [t/m²], oraz spadek pochylni $tg\ \beta = 1/16$. Przeprowadźmy następujący rachunek:

a) Górna wartość wsp. tarcia dla stanu spoczynku $\mu = 0{,}08$

$$K = 3500 . (0{,}0625 - 0{,}08) = = 3500 . (-0{,}0175) = -61\ [t.]$$

$$\mathbf{K = -61\ t.}$$

Jest to siła, którą w najniekorzystniejszym przypadku trzeba będzie pokonać za pomocą pras hydraulicznych dla wprawienia statku w ruch.

b) Dolna wartość wsp. tarcia dla stanu ruchu przy p = 16 [t/m²] : $\mu = 0{,}03$

$$K = 3500 . (0{,}0625 - 0{,}03) = + \mathbf{114\ t.}$$

Jest to siła powodująca przyśpieszenie statku w drugim skrajnym przypadku. Przyjmując, co nie jest zupełnie ścisłe, siłę K = const. dla całego biegu wstępnego, możemy dla okresu I wyprowadzić następujące wzory:

Przyśpieszenie:

$$K = m . b = \frac{P}{g} . b; \quad \textbf{stąd}$$

$$b = K . \frac{g}{P} = \frac{g . P . (tg\ \beta - \mu)}{P} = = g . (tg\ \beta - \mu) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad .(3)$$

Prędkość:

$$v = b . t; \quad x = \frac{b . t^2}{2}; \quad t^2 = \frac{2\ x}{b};$$

$$v^2 = b^2 . t^2 = \frac{b^2 . 2 . x}{b} = 2 . b . x;$$

$$v = \sqrt{2 . b . x} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4)$$

Ostatni wzór daje możność obliczenia prędkości wodowanego statku w dowolnym punkcie pochylni.

Okres II.

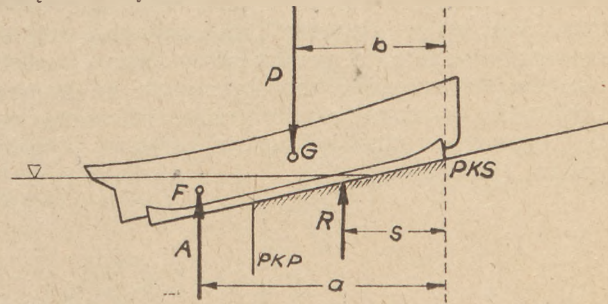
Cechą charakterystyczną okresu II jest to, że w czasie jego trwania wypór statku ciągle wzrasta. Odpowiednio do tego maleje nacisk statku na sanie, przyczym w ciągu całego okresu kąt pochylenia statku pozostaje bez zmiany. Pomijając dynamiczne siły oporu możemy ustalić następujące statyczne równania równowagi:

równanie sił : P = A + R . . (5)

równanie momentów : P . b = A.a + R.s (6)

Moment siły P odniesiony do PKS jest stały. Siłę wyporu A i punkt jej przyłożenia możemy wyznaczyć dla każdego dowolnego zanurzenia statku na podstawie arkusza krzywych charakterystycznych, zaś wypadkową nacisku na sanie R, oraz jej punkt przyłożenia z równań 5 i 6.

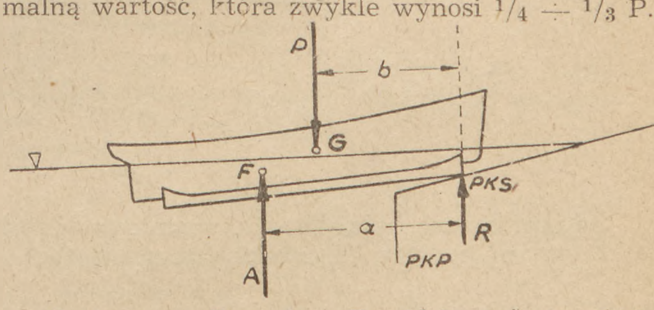
Z rysunku wynika, że moment siły wyporu zwiększa się wraz z zanurzeniem statku, a to skut-



kiem ciągłego zwiększania się wyporności. W punkcie gdzie A . a = P . b, moment pochodzący od reakcji R zanika i sprowadza się do siły pojedyńczej działającej na PKS. W następnym momencie zaczyna się obrót, a tym samym i okres III.

Okres III.

Okres ten cechuje się tym, że statek wraz z saniami pod działaniem momentu siły wyporu zaczyna obrót dokoła PKS, przyczym PKS pozostaje w dalszym ciągu na torze i działa na nią coraz bardziej malejąca siła R. Równanie momentów (6) przyjmie tutaj postać: P . b = A . a, t. zn., że moment siły wyporu A . a jest w tym okresie stały, ponieważ i P . b = const. Wraz z przebywaną przez statek drogą wzrasta wypór A, oraz środek wyporu przesuwa się ku dziobowi statku, co powoduje stałą zmianę jego nachylenia. Dla dowolnych położeń PKS możemy obliczyć siłę wyporu co do wielkości i punktu przyłożenia. Reakcja R, działająca na PKS osiąga na początku okresu III swą maksymalną wartość, która zwykle wynosi $1/4 \div 1/3$ P.



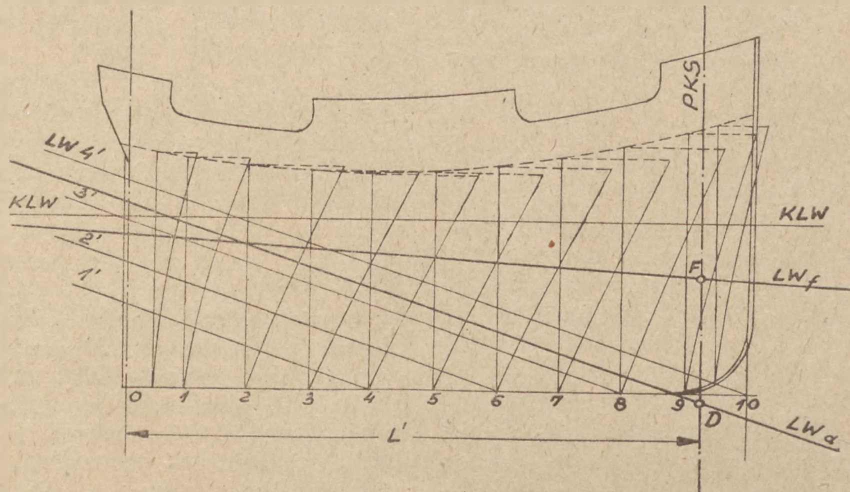
Z równania P = A + R widzimy, że ze wzrostem A maleje odpowiednio R, aż do chwili, gdy P = A, t. zn. R = O. W tym momencie F leży prostopadle pod G i statek odrywa się od toru, osiągając swobodną pływalność. Tym samym zaczyna się tu okres IV, w którym statek posuwa się ruchem prostoliniowym, wykorzystując nabytą na pochylni energię kinetyczną. Okres III należy oznaczyć jako krytyczny, a to z następujących powodów: Sanie w tym okresie wspierają się na torach jedynie swą przednią krawędzią i nie mogą

skutecznie przeciwdziałać przechyłom poprzecznym. Istnieje więc możliwość przewrócenia się statku przy zbyt małej stateczności poprzecznej dla danego położenia na pochylni. Również — jak widać z rysunku — w okresie III występują w kadłubie największe momenty gnące, które powodują niebezpieczne naprężenia w dnie i pokładzie.

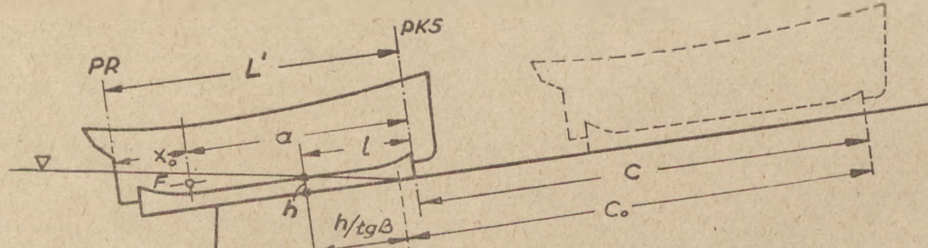
3. Sposób praktycznego przeprowadzenia rachunku

a) dla okresu II.

Na arkuszu krzywych charakterystycznych danego statku wkreślamy wodnice 1', 2', itd., odpowiadające przegłębieniom statku podczas wodowania. Dla wygodniejszego zastosowania reguły Simpsona wodnice te prowadzimy przez punkty przecięcia się wręgów teoretycznych ze stępką. Z odciętych przez nie powierzchni obliczamy kolejne wyporności i odległości x_0 środków wyporu od pionu rufowego.



Z równania: $a = L' - x_0$ otrzymamy odległość środków wyporu od PKS. Przy dokładnych rachunkach uwzględnia się również wpływ sań na wyporność



Odpowiadające wkreślonym wodnicom drogi obliczamy na podstawie rysunku wg. równania:

$$c = c_0 + \frac{h}{\operatorname{tg} \beta} - l \quad \ldots\ldots \quad (8)$$

Oznaczenia:

c_0 — długość toru suchego,

h — wysokość sań w punkcie przecięcia się odpowiedniej wodnicy z dolną krawędzią stępki,

l — odległość tego punktu od PKS,

tg β — spadek pochylni.

Mamy teraz możność sporządzenia następujących wykresów:

a) wypór $A = \gamma \cdot V$ w zależności od przebytej drogi c,

b) moment wyporu A . a odniesiony do PKS w zależności od przebytej drogi c,

c) moment P . b — jest wzdłuż całej drogi stały, przedstawi się więc na wykresie jako prosta.

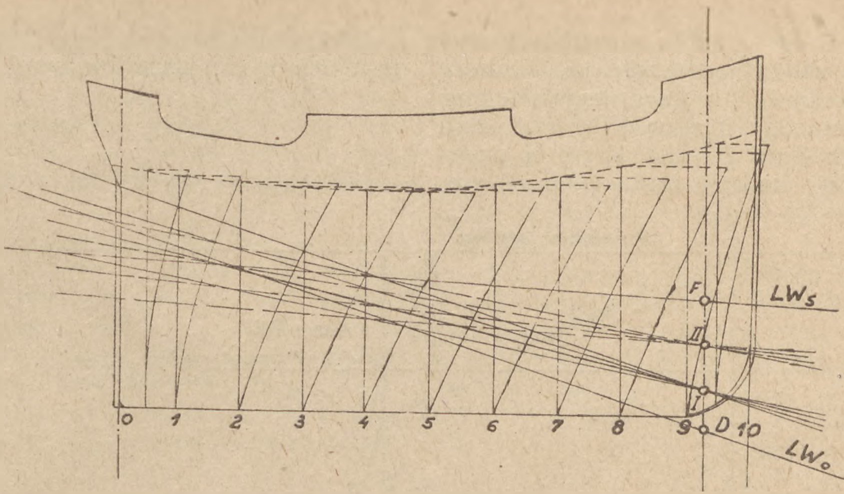
W miejscu, gdzie krzywe A . a i P . b przecinają się, mamy oczywiście R = O. Jak wiadomo, jest to warunkiem początku okresu III, t. j. obrotu dokoła PKS.

b) Dla okresu III.

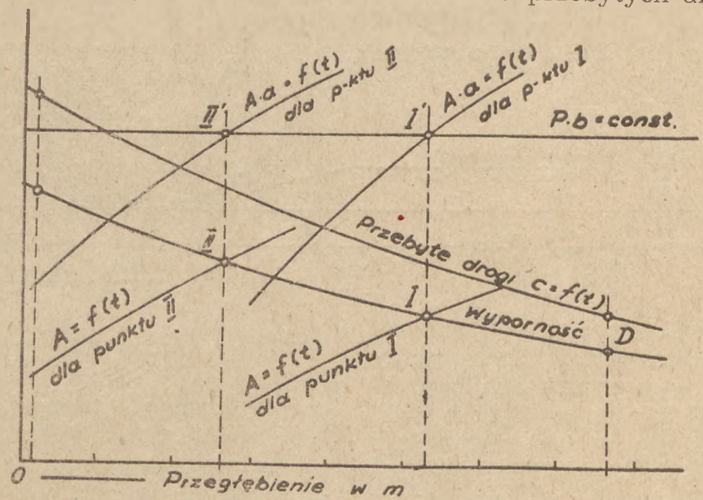
Nanosimy na arkusz krzywych najpierw wodnicę LW_s, odpowiadającą swobodnej pływalności statku, (można ją wyznaczyć, znając ciężar i położenie środka ciężkości statku), a następnie wodnicę LW_0, dopowiadającą położeniu początkowemu statku w okresie III. Nakreślone wodnice wyznaczają nam na pionie wyprowadzonym z PKS odcinek DF, na którym przyjmujemy dowolnie, najczęściej dwa punkty zanurzenia I i II.

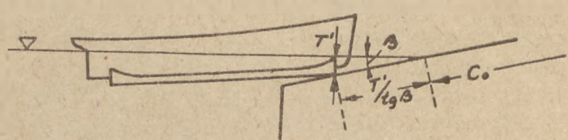
Jest rzeczą jasną, że przegłębienie odpowiadające danemu punktowi zanurzenia leży w granicach wyznaczonych przez wodnice LWs i LW_0. W celu określenia tego przegłębienia prowadzimy przez punkty I i II pęki wodnic, zwykle po cztery. Następnie przy pomocy krzywych całkowych wręgów obliczamy wyporność dla każdej przyjętej wodnicy z obydwu pęków, oraz moment wyporu względem PKS.

(Można również obrać na odcinku DF trzy punkty. Przy dobrym wyborze wystarczy poprowadzić przez nie pęki wodnic liczące tylko po trzy



wodnice. Otrzymamy przez to na wykresie zamiast dwóch — trzy punkty I, II i III, a więc i dokładniejszy przebieg krzywej wyporu).





Sporządzamy teraz wykres, wkreślając wyliczone wartości na wyporność i momenty wyporu w zależności od przegłębienia tak, że dla przyjętych punktów I i II otrzymamy odpowiednie krzywe. Na podstawie równania P . b = A . a, punkty I' i II' wskazują na zachodzący stan równowagi. Rzędne z nich wyprowadzone przy przecięciu się z krzywymi wyporu, odcinają wyporność odpowiadającą temu stanowi.

Krzywa F — II — I — D przedstawi wyporność jako funkcję przegłębienia, przyczym F i D odpowiadają wyporom na końcu i początku okresu III.

W końcu należy jeszcze obliczyć przebyte drogi dla położeń równowagi.

Z rysunku wynika następujący wzór:

$$c = c_0 + \frac{T'}{\operatorname{tg} \beta} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad (9)$$

T' — zanurzenie na PKS łącznie z saniami.

Obliczone z powyższego równania wartości dają krzywą przebytych dróg w zależności od przegłębienia: c = f (t). Mamy już teraz możność wrysować w wykres wodowania krzywą wyporu w zależności od przebytych dróg.

4. Wykres wodowania.

W celu zobrazowania całego przebiegu wodowania sporządzamy wykres, wkreślając następujące krzywe:

a) Moment P . b.

Moment ten jest wielkością stałą we wszystkich okresach wodowania, przedstawi się więc na wykresie jako prosta pozioma.

b) Moment A . a.

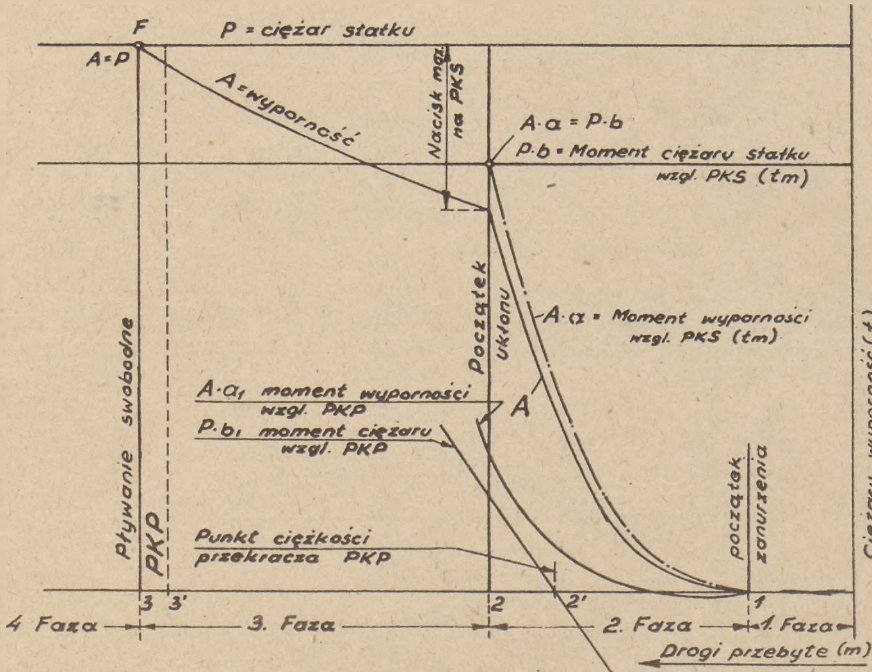
W okresie I, A . a = O, ponieważ statek nie styka się jeszcze z wodą. Pojawia się dopiero w okresie II i wzrasta gwałtownie aż do przecięcia się z prostą P . b. W tym punkcie będzie oczywiście P . b = A . a, co jak wiemy, oznacza koniec okresu II.

c) Siła P.

Jest wielkością stałą podczas całego wodowania, przedstawi się więc na wykresie jako linia prosta.

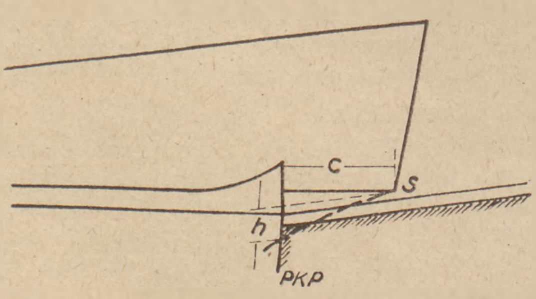
d) Siła wyporu A.

W okresie I, A = O — statek nie posiada wyporności, ponieważ żadna jego część nie zanurza się w wodzie. W okresie II, A wykazuje gwałtowny wzrost. Różnica pomiędzy krzywymi P i A daje nam obciążenie sań: R = P — A, które w okresie I i II rozkłada się na całe sanie, podczas gdy



w okresie III sprowadza się do siły pojedyńczej. działającej na PKS. W okresie III obserwujemy już łagodniejszy wzrost wyporności, aż do przecięcia się krzywych A i P. W miejscu tym A = P, co oznacza, że wyporność statku jest równa jego ciężarowi, a więc zaczyna się okres IV — swobodna pływalność statku.

Zwróćmy uwagę, że okres IV zaczyna się dopiero za PKP, czyli, że sanie spadną z pochylni jeszcze przed uzyskaniem przez statek swobodnej pływalności. Nastąpi t. zw. „ukłon" statku. Skutkiem tego ukłonu, jeśli długa część kadłuba wystaje poza PKS, może nastąpić uderzenie dziobu o pochylnię, co przy wielkim ciężarze kadłuba i dość znacznej prędkości opadania, pociągnęłoby za sobą poważne uszkodzenia. Aby stwierdzić, czy niebezpieczeństwo takie istnieje, należy obliczyć wysokość spadku h punktu s. Jeśli będzie on większy, niż wysokość sań — dziób uderzy o pochylnię.



Dla drogi znajdującego się w spadku swobodnym ciała mamy następujący wzór, znany z fizyki:

$$h = \frac{g\,t^2}{2}$$

Przyjmujemy, co nie jest zupełnie ścisłe, stałą prędkość wodowania dla drogi c. Otrzymamy:

$$v = \frac{c}{t}, \text{ stąd } t = \frac{c}{v}.$$

Wstawiamy do równania poprzedniego:

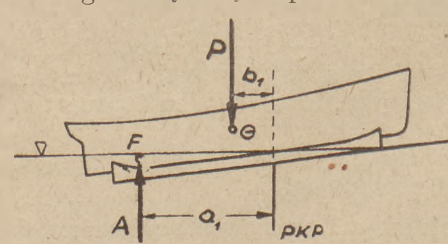
$$h = \frac{g \cdot c^2}{2 \cdot v^2} \quad \ldots \ldots \quad (10)$$

Prędkość obliczamy przy pomocy wzoru wyprowadzonego na końcu artykułu. Ze względów ostrożności przyjmujemy na v wartości nieco mniejsze od obliczonych.

Aby zapobiec uderzeniu dziobu o pochylnię stosujemy następujące środki:

1. Obciążenie części rufowej statku wodą balastową.
2. Przesunięcie PKS ku dziobowi.
3. Zastosowanie pod dziobem sań dodatkowych.

Balastowania rufy nie możemy wykonać, gdy istnieje obawa obrotu statku dokoła PKP w okresie II. Nastąpi on, jeśli środek ciężkości G przesunie się poza PKP i $P \cdot b_1 > A \cdot a_1$. Przytym statek tak się przechyli, że nastąpi wyrównanie momentów $P \cdot b_1$ i $A \cdot a_1$ przez zwiększenie wyporu A. Taki obrót może spowodować zniszczenie sań, oraz wywołać ogromną siłę odporu na PKP, zdolną



zniszczyć konstrukcję dna statku. Poza tym, na skutek siły odporu może powstać tak duże tarcie, że statek zatrzyma się.

Przesunięcie PKS ku dziobowi może okazać się niemożliwe ze względu na brak odpowiednio sil-

nego wiązania poprzecznego w kadłubie statku, ponieważ, jak wiemy, na początku okresu IV siła $R = 1/4 \div 1/3$ P, koncentruje się na PKS i wywiera odpowiedni nacisk na kadłub. Z tego powodu umieszcza się PKS w okolicy silnych wiązań poprzecznych kadłuba, jakimi są np. grodzie poprzeczne.

Z drugiej strony przesunięcie PKS ku śródokręciu jest korzystniejsze w okresie III. Powoduje mianowicie wcześniejszy obrót statku dokoła PKS (ponieważ już przy mniejszej wyporności A nastąpi równość $A \cdot a = P \cdot b$), oraz wydatne zmniejszenie momentów gnących występujących w kadłubie. Niekorzystnym będzie zwis długiej partii dziobowej poza PKS, co może spowodować pewne odkształcenia kadłuba.

e) Momenty $P \cdot b_1$ i $A \cdot a_1$.

Krzywe powyższych momentów umieszczamy na wykresie dla stwierdzenia niebezpieczeństwa obrotu statku dokoła PKP. Moment $P \cdot b_1$ jest przedstawiony przez prostą, która w punkcie 2' (w którym środek ciężkości statku G mija PKP) przecina oś odciętych. Moment $A \cdot a_1$ przedstawia krzywa przebiegająca od punktu 1 początkowo poniżej, później zaś powyżej osi odciętych. Jeśli krzywa $A \cdot a_1$ znajduje się w każdym punkcie drogi ponad $P \cdot b_1$, obrót dokoła PKP nie nastąpi. Jeśli obie krzywe leżą blisko siebie, oznacza to duże naciski na sanie w okolicy PKP, a co za tym idzie, odpowiednio wysokie naprężenia w dnie statku.

5. Obciążenie sań ślizgowych podczas wodowania.

Poniższe rozważania są przeprowadzone dla pochylni o dwóch równoległych torach, przyczym statek spoczywa na 2 saniach równej długości i łącznej szerokości b_s. Jest to przypadek najczęściej w praktyce spotykany.

Średni nacisk na sanie otrzymamy z równania:

$$p = \frac{\Phi}{L_s \cdot b_s} \ [t/m^3]$$

Średnie obciążenie sań na długości L_s:

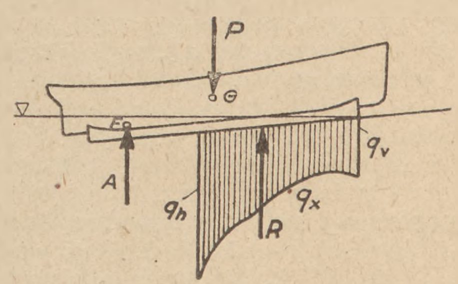
$$q = p \cdot b_s = \frac{\Phi}{L_s} \ [t/m]$$

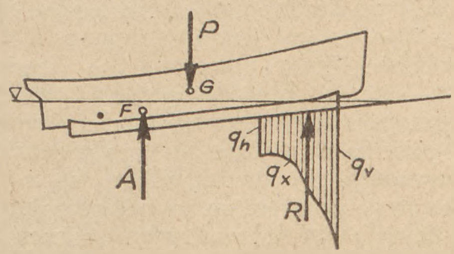
Jest to rozkład obciążenia średni, przybliżony i stosuje się tylko do okresu I. Faktyczny rozkład obciążeń wyznaczymy na podstawie następującego rozumowania:

Statek wywiera nacisk na sanie i tory (przytym pochylnię uważamy za doskonale sztywną), co powoduje siłę odporu rozłożoną na całej długości sań. Przez nierównomierne rozłożenie ciśnienia na sanie, oraz ciężarów na statku na długości L_s, doznaje kadłub pewnego ugięcia. Z tego powodu nastąpi niejako „zgniecenie" sań i torów, zbliżone do linii ugięcia statku. Ponieważ do odkształceń drzewa odnosi się prawo Hooke'a (proporcjonalność odkształceń do sił je wywołujących, oczywiście w pewnych granicach) więc nacisk na sanie rozłoży się odpowiednio do linii ugięcia statku.

Celem wyznaczenia krzywej rozkładu nacisków postępujemy wg. sposobu podanego przez Burkhardt'a: Na podstawie przyjętej sprężystej linii ugięcia statku, oraz z odkształceń sań i torów wyznaczamy przebieg krzywej nacisków q_x z której znów odwrotnie obliczamy linię ugięcia. Oczywiście obydwie linie ugięcia będą miały przebieg różny. Wyznaczamy średnią i rachunek powtarzamy, aż do osiągnięcia żądanej dokładności. Sposób ten może być również użyty i dla okresu II, przy czym należy jednak uwzględnić występującą tam siłę wyporu.

Ważnym jest obliczenie nacisków wywieranych na statek w okolicy PKP w chwili, gdy się ponad nią przesuwa. Obliczając krzywą q_x w kolejnych odstępach czasu w okresie II, otrzymamy następujące wyniki:





W pierwszej części okresu II nacisk wzrasta w kierunku PKP, ponieważ jeszcze rufa, na skutek małej wyporności, silnie ciąży ku dołowi. Przy końcu okresu II nacisk wzrasta w kierunku odwrotnym — ku PKS — ponieważ wyporność i jej moment względnie PKS ciągle wzrastają, aż w końcu, przy zaczynającym się obrocie, nacisk sprowadza się do jednej siły skoncentrowanej na PKS.

Właściwy przebieg krzywej q_x możemy sprawdzić, wiedząc, że środek ciężkości pola obciążeń powinien leżeć na kierunku wypadkowej R, której położenie możemy obliczyć na podst. równania 6.

Krańcowa rzędna q_h może osiągnąć, jak już wspomniano, tak wielką wartość, że może okazać się koniecznym wbudowanie w dno statku pewnych wzmocnień na czas wodowania. Ponieważ jest to zarówno kosztowne, jak i niekorzystne dla samego kadłuba, należy zastanowić się nąd sposobami zmniejszenia nacisku na PKP:

1. Przesunięcie środka ciężkości G przez zmniejszenie ciężaru rufy, lub obciążenie dziobu. To ostatnie prowadzi jednak do powiększenia nacisku R_{max} na PKS. Korzystniejszym jest więc zmniejszenie ciężaru rufy, przez co równocześnie zmniejsza się cały ciężar statku P.

2. Zastosowanie pochylni o większym spadku, lub o spadku wzrastającym w kierunku wody. Otrzymamy przez to szybszy wzrost wyporu w okresie II.

3. Przedłużenie części podwodnej pochylni. W praktyce ze względu na wysokość kosztów, sposobu tego nie stosuje się. Naturalne przedłużenie

pochylni następuje podczas przyboru stanu wody, na co jednak u nas liczyć nie można.

Sposób wymieniony pod 1 może być sprzeczny z potrzebą obciążenia rufy ze względów uprzednio omówionych. Można wtedy wzmocnić konstrukcję dna lub zastosować sanie dodatkowe.

Z przebiegu krzywej q_x możemy również wyciągnąć wnioski dotyczące wymagań wytrzymałościowych względem pochylni, oraz torów. Te ostatnie muszą być szczególnie starannie wykonane w miejscu, w którym wypada maksymalny nacisk na PKS.

6. Uproszczone obliczenie obciążeń sań ślizgowych.

Obliczenie obciążeń sań z uwzględnieniem odkształceń jest bardzo żmudne. W praktyce też posługujemy się metodą uproszczoną, przy której robimy dodatkowe, nieścisłe założenie doskonałej sztywności statku. Z powyższego założenia wynika, że linia ugięcia sań musi być prostą i jeśli dalej przyjmiemy jednorodność materiału sań i torów, to ciśnienie q_x rozłoży się liniowo wzdłuż całej długości sań. W okresie I pole obciążeń, zależnie od położenia środka ciężkości kadłuba G przyjmować będzie naogół kształt trapezu, a tylko w wypadku szczególnym położenia G w środku długości sań — kształt prostokąta. Przytym pole tego trapezu lub prostokąta odpowiada ciężarowi kadłuba. W okresie II będzie się ono zmniejszać na skutek rosnącego wyporu A, a jego kształt będzie uwarunkowany położeniem wypadkowej z ciśnień na sanie R = P — A, oraz przez niosącą długość sań L_s która zmniejsza się stale po przekroczeniu PKP. W pierwszej części okresu II, gdzie R leży pomiędzy PKP i $L_s/2$, q_x rośnie ku rufie. Przytym pole obciążeń tak długo jest trapezem, dopóki R znajduje się w środkowej trzeciej części L_s. W dalszym ciągu R przesuwa się ku tylnej trzeciej części L_s, a pole obciążeń przyjmuje kształt trójkąta, którego podstawa l jest mniejsza od długości niosącej sań. Oczywiście cały ten przebieg jest nieścisły i wynika z upraszczających założeń przez nas uczynionych. Podstawy trapezowych pól obciążeń obliczamy ze wzorów:

$$q_h = \frac{2 \cdot R}{L_s}\left(\frac{3 \cdot s}{L_s} - 1\right); \quad \text{i } q_v = \frac{2 \cdot R}{L_s}\left(2 - \frac{3 \cdot s}{L_s}\right) \qquad (11 \text{ a i b})$$

Zaś dla powierzchni trójkątnych:

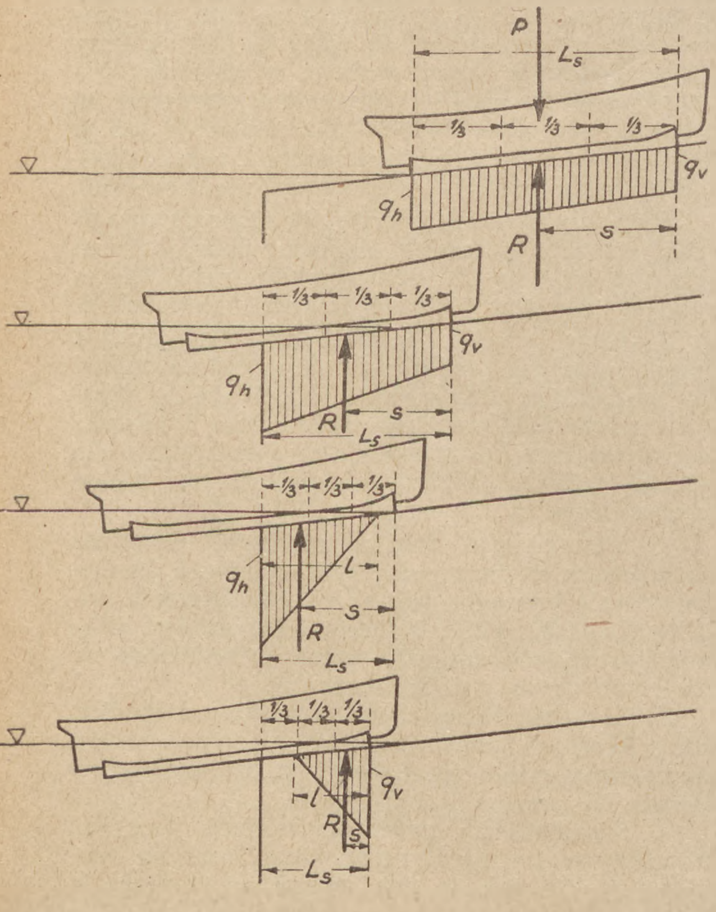
$$q_h = \frac{2 \cdot R}{3 \cdot (L_s - s)}; \text{ i } l = 3 \cdot (L_s - s) \qquad (12 \text{ a i b})$$

s oznacza tu odległość wypadkowej R od PKS obliczoną wg. wzoru 6. W dalszym przebiegu okresu II — R przesuwa się ku PKS, pole obciążeń staje się trapezem i w końcu przechodzi w trójkąt, którego boki obliczamy ze wzorów:

$$q_v = \frac{2 \cdot R}{3 \cdot s} \text{ oraz } l = 3 \cdot s \qquad (13 \text{ a i b})$$

Ostatecznie całkowity nacisk sań skoncentruje się na PKS.

Rachunek przeprowadza się zwykle dla zmiennych stanów wody, w granicach obserwowanych w danej stoczni. Wyższy stan wody zmniejsza wartość q_h — niższy powiększa.



7. Zjawiska dynamiczne w czasie wodowania.

Wszystkie dotychczasowe rachunki przeprowadziliśmy zakładając czysto statyczny przebieg wodowania. W rzeczywistości statek pod wpływem sił działających nań podczas wodowania osiąga dość znaczne prędkości dochodzące do 8 m/sek. Przy zetknięciu się z wodą z taką prędkością, wytwarza falę, która po pewnym czasie powraca i zalewa nieraz dużą część pochylni, szczególnie, gdy wodowanie odbywa się w wąskim kanale. Wpływu fal nie da się ująć rachunkowo. Wyraża się on np. drganiami kadłuba itp.

Przyśpieszenia i prędkości:

Równanie 3 dla przyśpieszenia w okresie I, ze względu na wyporność, którą statek zyskuje w okresie II należy poprawić w sposób następujący:

$$b = g \cdot \frac{(P - A) \cdot (\operatorname{tg} \beta - \mu)}{P} = g \cdot \frac{R}{P} \cdot (\operatorname{tg} \beta - \mu) \qquad (14)$$

W powyższym wzorze nie uwzględniamy oporu wody, ponieważ jest on nieznaczny, za wyjątkiem wypadku, w którym na rufie umieszczono tarczę hamującą. Ponieważ siła R = P — A, możemy więc z wykresu znaleźć jej wartość dla każdego punktu pochylni, a tym samym określić przyśpie-

szenie jako funkcję przebytej drogi. Prędkości znajdujemy nast.:

$$b = \frac{d^2x}{dt^2} \quad \text{i} \quad v = \frac{dx}{dt} \quad \text{następnie} \quad \int v\,.\,dv = {}^1/_2\,.\,v^2$$

lub inaczej pisząc:

$$\int \frac{dx}{dt}\, d\left(\frac{dx}{dt}\right) = {}^1/_2\left(\frac{dx}{dt}\right)^2$$

ale $$d\,.\left(\frac{dx}{dt}\right) = dv = b\,.\,dt = \frac{d^2x}{dt^2}\,dt;$$

stąd $$2\int_0^x \frac{d^2x}{dt^2}\,dx = \left(\frac{dx}{dt}\right)^2$$

lub $$2\int_0^x b\,.\,dx = v^2 + C$$

Przy uwzględnieniu biegu wstępnego stała $C = O$, ponieważ dla $x = O$, również i $v = O$. Z ostatniego wzoru obliczymy prędkość:

$$v = \sqrt{2\,.\int_0^x b\,.\,dx} \quad \ldots\ldots \quad (15)$$

Wartość $\int_0^x b\,.\,dx$ obliczamy przez graficzne całkowanie krzywej przyśpieszeń, którą wykreślamy na podstawie równania 14.

W wypadku, gdy użyta jest tarcza hamująca, obliczamy prędkość ze wzoru Commentz'a:

$$v^2 = \frac{2\,.\,(Q\,.\,e^{2\int T dx} + C)}{e^{2\int T\,.\,dx}} \quad \ldots \quad (15a)$$

Oznaczenia:

$$Q = \frac{g}{P}(P - A)\,.\,(\text{tg}\,\beta - \mu); \quad T = \frac{g}{P}\,.\,\gamma\,.\,\frac{k\,.\,F}{2\,.\,g}$$

F — zanurzona powierzchnia tarczy
k — ciśnienie na tarczę ($\simeq 1{,}2\ t/m^2$)
g — przyśpieszenie ziemskie
γ — ciężar właściwy

Wielkości Q i T zależne wyłącznie od przebytych dróg — całki więc zawarte w równaniu Commentz'a możemy rozwiązać graficznie. Przy uwzględnieniu biegu wstępnego mamy jak poprzednio $C = O$.

Zagadnienie jak daleko odpłynie statek od pochylni na skutek nabytej energii kinetycznej rozwiążemy, przyrównując iloczyn z masy statku i przyśpieszenia do oporu wody:

$$m\,.\,b = -\varsigma\,.\,P^{2/3}\,.\,\frac{\rho v^2}{2}$$

W wyrażeniu tym przyjmujemy, co nie jest zupełnie ścisłe — stałą wartość na wsp. ς dla całego zakresu prędkości, jakie osiąga statek. Wynosi ona 0,001 — 0,0025, gdy nie używamy tarczy hamującej.

Jeśli oznaczymy

$$b = \frac{dv}{dt} \quad \text{oraz} \quad \varsigma\,.\,P^{2/3}\,.\,\frac{\rho}{2} = c,$$

otrzymamy $m\frac{dv}{dt} = -c\,.\,v^2$, lub $dt = -\frac{m}{c}\frac{dv}{v^2}$

Związek z przebytą drogą wynika z równania:

$$dx = v\,.\,dt = -\frac{m}{c}\frac{dv}{v} \quad \text{a stąd}$$

$$x = -\frac{m}{c}\int\frac{dv}{v} = -\frac{m}{c}\ln v + C_1$$

Jeśli drogę zaczniemy liczyć od chwili osiągnięcia przez statek swobodnej pływalności (czyli wtedy $x = O$), a osiągniętą w tym punkcie prędkość (obliczoną z równania 15 lub 15 a) oznaczymy przez v_0, stała całkowania przyjmie postać:

$$C_1 = \frac{m}{c}\ln v_0 \quad \text{stąd} \quad x = \frac{m}{c}(\ln v_0 - \ln v) =$$

$$= \frac{m}{c}\ln\frac{v_0}{v} \quad \text{oraz} \quad e^{\frac{x\,.\,c}{m}} = \frac{v_0}{v}$$

Prędkość po przebyciu drogi x [m] wynosić będzie:

$$v = \frac{v_0}{e^{\frac{x\,.\,c}{m}}} = v_0\,.\,e^{-\frac{x\,.\,\varsigma\,.\,\gamma}{2\sqrt[3]{D}}} \quad \ldots \quad (16)$$

Z równania 16 wynika, że statek przy swobodnym ruchu zatrzymałby się dopiero po przebyciu nieskończenie długiej drogi, co jednak byłoby tylko wtedy prawdziwe, gdyby kwadratowa zależność oporu od prędkości zachodziła i przy małych szybkościach. W rzeczywistości opór statku maleje liniowo wraz z małymi prędkościami.

Przy dużych obszarach wodnych przed pochylnią nie ma potrzeby hamowania statku. W razie przeciwnym używa się wyżej wspomnianych tarcz hamujących, umieszczonych na rufie statku, łańcuchy obciążone blokami betonowymi, które statek ciągnie po dnie, kotwice itp.

INŻ. J. MORZE
(Gdynia)

Materiały do budowy okrętów

Okręty pełnomorskie oraz statki żeglugi śródlądowej i przybrzeżnej buduje się obecnie ze stali okrętowej. Z drzewa buduje się jeszcze pomocnicze jednostki, pływające, kutry i łodzie rybackie, niektóre żaglowce, jednostki sportowe, barki itp. Ze stali okrętowej zbudowany jest kadłub okrętu, wszystkie wewnętrzne grodzie i pomieszczenia, wzmocnienia, fundamenty i umocowania mechanizmów napędowych i urządzeń. Procentowo, ciężar stali okrętowej, użytej do budowy okrętu wynosi ok. 75% całkowitego ciężaru okrętu. Reszta, tj. około 25% przypada na mechanizmy napędowe, urządzenia i wyposażenie. Ponieważ i te ostatnie są w większej części wykonane ze stali, więc można śmiało powiedzieć, że w dzisiejszych czasach kwestia budowy okrętów, to kwestia posiadania stali.

Pozatem do budowy okrętów potrzeba, w niewielkiej ilości, wielu różnych innych materiałów, jak np. drzewo, metale kolorowe, guma, korek i inne materiały izolacyjne, materiały włóiennicze, farby itp. Z pośród tych ostatnich materiałów najwięcej używa się drzewa, które potrzebne jest do pokrywania pokładów stalowych, okładania ścian pomieszczeń mieszkalnych i na meble.

Stal okrętowa tym się różni od zwykłej stali konstrukcyjnej, że przy dużej stosunkowo wytrzymałości na rozciąganie posiada duże wydłużenie i nie może zawierać więcej niż 0.06% fosforu i 0,06% siarki. Pozatem jest ona spawalna. Wyrabia się ją obecnie w piecach martenowskich. Stal okrętowa dzieli się na kilka zasadniczych grup, a mianowicie:

1 — Stal walcowana na gorąco w postaci blach o grubości od 3 mm wzwyż, o szerokości od 1,5 do 2,5 mm i o długości od 6 do 10 m.
2 — Stal walcowana na gorąco w postaci kształtowników i prętów.
3 — Stal kuta.
4 — Staliwo.
5 — Stal nitowa.
6 — Stal kotłowa.
7 — Stale stopowe specjalne, dla niektórych części mechanizmów i urządzeń.

Powyżej wymienione grupy stali dzielą się na kilkadziesiąt różnych gatunków, których charakterystyka pod względem wytrzymałościowym jest podana w poniższej tablicy:

Rodzaj stali i przeznaczenie	Wytrzymałość na rozciąganie w kg/mm²	Wydłużenie w %
Blachy kadłubowe gięte na zimno	41—47	20 dla grubości $\geq$ 9,5 mm 16 „ „ $<$ 9,5 mm
Blachy kadłubowe proste	41—50	20 „ „ $\geq$ 9,5 mm 16 „ „ $<$ 9,5 mm
Blachy kadłubowe o wysokiej wytrzymałości dla (niektórych części kadł.)	52—60	20
Kształtowniki	41—50	20 „ „ $\geq$ 5,5 mm 16 „ „ $<$ 9,5 mm
Kształtowniki (dla niektórych części kadłuba)	52—60	20
Pręty ciągnione	41—50	20 dla próbki o długości 8 d 24 „ „ „ 4 d
Stal nitowa	41—47	25 „ „ „ 8 d 30 „ „ „ 4 d
Stal kotłowa		
Walczaki nitowane	44—55	20
Walczaki spawane	41—55	20
Walczaki zgrzewane	38—44	25
Walczaki kute bez szwu	44—63	21 dla stali 44 kg 17 „ „ 63 „
Komory ogniowe, płomienice, blachy tłoczone	41—47	23
Ściągacze	44—55	20
Zespórki	41—47	23
Staliwo		
Staliwo miękkie	41—55	20
Staliwo twarde	55—63	15
Stal kuta		
Stal kuta A.	35—41	35 dla stali 35 kg 31 „ „ 41 „
Stal kuta B.	44—50	30 „ „ 44 „ 26 „ „ 50 „
Stal kuta C.	50—57	27 „ „ 50 „ 23 „ „ 57 „
Stal kuta D.	57—63	24 „ „ 57 „ 20 „ „ 63 „
Ze stali kutej wykonuje się wały napędowe, ramy stalowe, stery, wsporniki wałów napędowych i różne części mechanizmów.		

Jak widać z powyższej tabeli różnorodność stali używanej do budowy okrętów jest duża.

Ilość gatunków stali zwiększa się jeszcze o stale stopowe, używane do różnych części mechanizmów napędowych głównych i pomocniczych.

Trudności otrzymywania z pieca odpowiedniej stali okrętowej są dość duże i trzeba to zaliczyć jako sukces hut polskich, które produkują tę stal w ciężkich warunkach powojennych, ku zupełnemu zadowoleniu inspektorów towarzystw klasyfikacyjnych.

Duże trudności również powstają przy wyrobie stali nitowej, która musi odpowiadać trudnym wymaganiom towarzystw klasyfikacyjnych. Jednym z tych wymagań jest niedopuszczalność skupień siarczków w rdzeniu prętów nitowych. Drugim wymaganiem jest — przy dużej wytrzymałości na rozciąganie — znaczna miękkość metalu, która pozwala na osadzanie (zgniatanie) próbki do połowy jej pierwotnej długości na zimno, bez pęknięcia.

Duże trudności również napotyka hutnictwo przy wyrobie odlewów ze staliwa. Staliwo okrętowe musi odpowiadać wymaganiom specjalnym. Oprócz bowiem dużej wytrzymałości na rozciąganie musi ono wytrzymywać ciężką próbę uderzenia o płytę stalową. Próba ta odbywa się w ten sposób, że odlewy np. kotwice o wadze paru ton zrzuca się z wysokości 2 do 3-ch metrów na płytę stalową. Co więcej, próba ta jest dopiero wtedy przyjęta, jeśli zarówno płyta jak i przedmiot nie doznają żadnych pęknięć. Te trudne wymagania dla stali okrętowej są konieczne z dwóch względów. Z jednej strony, im materiał jest bardziej wytrzymały tym okręt jest lżejszy, gdyż dla wymaganej wytrzymałości okrętu jako całości, wystarczą cieńsze blachy i kształtowniki. Im okręt jest lżejszy tym jest rentowniejszy, gdyż każda tona zaoszczędzonego materiału nie tylko wpływa na zmniejszenie kosztów budowy okrętu, lecz — co ważniejsze — jest zastąpiona toną towaru w ładowni okrętu, której transport przynosi armatorowi odpowiedni zysk.

Z drugiej strony, okręt musi być należycie przygotowany do ciężkiej służby na morzu. A służba ta jest bardzo ciężka. Kadłub okrętu na pełnym morzu jest bez przerwy poddawany różnym obciążeniom, spowodowanym falami i własnymi mechanizmami napędowymi. Jest on stale przeginany lub wyginany i stale pod naporem fal bocznych. Aby zdać sobie sprawę z pracy okrętu na morzu trzeba na nim pływać. Lecz nie każdy pasażer, zabezpieczony od zimna, głodu i trosk codziennych na lądzie, tę pracę zauważy. Czuje to doskonale marynarz związany z okrętem na zawsze. Czuje on tę stałą wibrację tworzywa, czuje uderzenia taranu fal, i to ledwo dosłyszalne trzeszczenie wiązań okrętu na fali. Zachowanie się okrętu na fali i jego wytrzymałość w zapasach z żywiołem morskim są zdumiewające i dlatego to marynarz przybywający do portu cały i zdrów, często po wielkich zmaganiach z burzą, przywiązuje się do tej — w porównaniu z ogromem i potęgą morza — łupiny, która go bezpiecznie niesie w daleki świat. Dlatego też jest rzeczą ze wszechmiar wskazaną, aby każdy konstruktor, odpowiedzialny za projekty okrętów i wyznaczający wymiary ich elementów konstrukcyjnych, zapoznał się praktycznie z pracą okrętu na morzu i aby w przyszłości nie lekceważył żadnego wiązania i żadnego wzmocnienia, bo z tym jest związane bezpieczeństwo okrętu i byt marynarza.

Do budowy okrętów używa się głównie 2-ch rodzajów stali, a mianowicie blach i kształtowników. Grubości blach są zależne od wielkości okrętu. Dla rudowęglowców będą używane blachy od 3-ch do 20 mm. Dla okrętów większych blachy są grubsze, lecz rzadko kiedy przekraczają 40 mm. Blachy okrętowe walcuje się co 0,5 mm. Blachy okrętowe winny być szerokie i długie. Praktycznie szerokość blach wynosi od 1,5 do 2.5 m, zaś długość od 6 do 10 metrów. Co się tyczy kształtowników, to w budownictwie okrętowym używa się około 700 różnych kształtowników, następujących rodzajów: kątowniki równoramienne i nierównoramienne, ceowniki, kątowniki łebkowe i kształtowniki specjalne. Dla samych rudowęglowców będzie potrzeba około 100 różnych kształtowników.

O ile walcowanie blach nie przedstawia żadnej trudności, o tyle wykonanie tej wielkiej ilości różnych kształtowników przedstawia problem trudny do rozwiązania. W Polsce nie ma potrzeby walcowania tak wielkiej ilości różnych kształtowników dla potrzeb ogólnokrajowych i nasze walcownie nie są do tego przygotowane. Z drugiej strony zapotrzebowanie Stoczni jest stosunkowo niewielkie, bo około 5000 ton w 1948 roku, około zaś 10.000 ton w roku 1949. Jeśli tę ilość rozbić na tę wielką ilość różnych kształtowników, potrzebnych do budowy okrętów, to na każdy typ wypadnie ilość niewielka i dlatego, w zasadzie, nie opłaci się nam budować nowych walców. Wobec tego kształtowniki będziemy musieli sprowadzać z zagranicy. Dużą część kształtowników dostarczy nam Czechosłowacja i jest nadzieja, że to dla rudowęglowców wystarczy. Na przyszłość jednak kwestię tę należy rozwiązać bardziej racjonalnie. Obecnie bowiem, wobec braku kształtowników, konstruktorzy są zmuszeni dobierać kształtowniki zastępcze, co ogromnie utrudnia pracę Biura Konstrukcyjnego i prawie zawsze powoduje zwiększenie ciężaru okrętu. Należy więc dążyć do tego, aby konstruktorzy mieli jak największy wybór kształtowników. W tym celu, na podstawie planu zapotrzebowania na okres 5-cio letni lub dłuższy, należy ustalić jakie kształtowniki otrzymamy w Czechosłowacji, jakie nam na hutnictwo polskie i w razie potrzeby zdecydować się na budowę nowych walców, bądź też poszukać dodatkowego źródła zakupu zagranicznego, np. z Anglii, która, przy produkcji 2.000.000-go tonażu rocznie, może sobie pozwolić na walcowanie wszystkich potrzebnych kształtowników.

Jeśli mowa o trudnościach, to poza kształtownikami są jeszcze dwie bolączki, które trzeba będzie wspólnie z hutnictwem odpowiednio rozwiązać. Jedną z nich jest sprawa wagowych i wymiarowych tolerancji blach okrętowych. Hutnictwo polskie stosuje obecnie tolerancje DIN, które są wystarczające dla blach konstrukcyjnych, lecz są zbyt wielkie dla blach okrętowych, te bowiem powinny być możliwie o jednakowej grubości nominalnej, a to ze względów następujących:

1. Zależnie od grubości materiału zamawia się nity odpowiedniej długości. Zmiana grubości danej blachy w różnych jej punktach powoduje to, że nity są zbyt krótkie, lub zbyt długie. Dobieranie nitów dla każdego punktu danego połączenia jest praktycznie niemożliwe i rezultat jest taki, że zakuwka-nita bądź to jest zbyt szczupła, co jest niepożądane ze względu na wytrzymałość, bądź też zbyt wypukła, co powoduje nierówność poszycia burtowego, wpływającą na zmniejszenie szybkości okrętu.

2. Wobec tego, że ze względów wytrzymałościowych tolerancja ujemna jest ściśle określona i nie może być przekroczona, więc tolerancja dodatnia jest duża, a to powoduje zwiększenie wagi materiału, a więc i wagi okrętu. Jak już zaznaczyłem powyżej, każde zwiększenie wagi okrętu automatycznie zmniejsza wagę ładunku frachtowego, co znaczy, że okręt przez całe swoje życie wozi za darmo kilkadziesiąt lub kilkaset ton zbędnego ładunku. Dlatego też jest kwestią pierwszej wagi utrzymywanie przez hutnictwo polskie właściwych tolerancji blach okrętowych. Stosownie do porozumienia między przedstawicielami hut polskich i Zjednoczenia Stoczni Polskich, zawartego na wspólnych konferencjach w ostatnich miesiącach, stosowane dotychczas tolerancje zostały zmniejszone, za co stocznie są hutom mocno zobowiązane, lecz nawet i te tolerancje są jeszcze zbyt duże i należy dołożyć wszelkich starań, aby one były zmniejszone. Jednym ze sposobów zmniejszenia rozpiętości grubości blach jest walcowanie ich w pierwszej kolejności po każdej przebudowie walców, która się odbywa mniej więcej co 3 tygodnie. Drugim sposobem byłoby walcowanie blach na walcach o średniej długości, odpowiadającej szerokości blach okrętowych. I jedno i drugie zależy tylko od hut polskich i mamy nadzieję, że dołożą one starań, aby te nasze postulaty były spełnione. Okręty nasze muszą być najtańsze i skutecznie konkurować z zagranicą, aby możliwie najwięcej przyczynić się do dobrobytu kraju.

Drugą bolączką, którą wydaje się, że nie trudno byłoby usunąć, są zbyt długie terminy dostaw stali okrętowej. Jeśli chodzi o budowę nowych jednostek, to terminy te mogą być dłuższe, (chociaż w wypadku odrzucenia blachy po obróbce ze względu na wady lub uszkodzenia może zajść konieczność natychmiastowej potrzeby blachy nowej), ale jeśli to dotyczy remontów, których nie można dokładnie przewidzieć, a co więcej, dla których nie można określić, jakie materiały będą wymieniane, to jest koniecznym, aby dostawa blach i kształ-

towników była wykonywana możliwie natychmiast po otrzymaniu zamówienia. Wobec tego, że składy konsygnacyjne są zbyt kosztowne i jak dotąd nie zostały zrealizowane, więc aby usprawnić pracę stoczni i nie przetrzymywać okrętów w remoncie, a tym samym nie powodować strat armatora, kierujemy z tego miejsca apel do hut polskich i Centrali Zbytu Stali i Żelaza o wzięcie pod uwagę naszych dezyderatów.

Wobec tego, że okręty, które obecnie zaczynamy budować i te, które w przyszłości będziemy budować, są okrętami stalowymi, dlatego też stal jest materiałem najważniejszym i o niej głównie się tutaj pisze.

Opierając się na rezultatach prawie 3-letniej pracy stoczni polskich, hamowanej trudnościami materiałowymi i biorąc pod uwagę stałą poprawę dostaw stali, należy mieć nadzieję, że nie będziemy odczuwać braku stali okrętowej, co nam pozwoli na wypełnienie naszych zadań i zobowiązań względem kraju.

POLSKIE SŁOWNICTWO MORSKIE

Dzieje i rozwój polskiego słownictwa morskiego są ściśle związane z rozwojem Marynarki Polskiej. Do roku 1920 nie mieliśmy floty, którą można było by nazwać narodową flotą polską. W historii mieliśmy floty najemne, chociaż pod polską banderą i często pod polskim dowództwem. Dlatego też nie mieliśmy polskiego języka morskiego.

Równocześnie z powstaniem Polskiej Marynarki Wojennej, a następnie Handlowej rozpoczyna się tworzenie i rozwój polskiej terminologii morskiej. Już od roku 1920 poczęły się ukazywać różne słowniki morskie, które jednak nie obejmowały całości terminologii morskiej.

Dopiero w roku 1927, z inicjatywy Ministerstwa Przemysłu i Handlu, została zwołana konferencja przedstawicieli Min. Przemysłu i Handlu, Yacht Klubu Polski, Marynarki Wojennej i Handlowej, Stowarzyszenia Techników, Ligi Morskiej i Rzecznej oraz Akademii Umiejętności. Konferencja ta wyłoniła Komisję Terminologiczną, która ustaliła zasady tworzenia słownictwa morskiego. W drodze pewnego kompromisu zgodzono się, aby — pozostawiając niektóre wyrazy obce już mocno zakorzenione — przyjmować, o ile tylko możliwe, terminy polskie. I tak rozpoczęła się praca Komisji Terminologicznej, a rezultatem tej pracy było wydanie, w okresie od 1927 do 1936 roku, sześciu zeszytów Słownika Morskiego. Słownik ten obejmuje następujące działy:

1 — Teoria i budowa okrętów,
2 — Żaglowce,
4 — Nawigacja,
3 — Porty morskie,
5 — Praktyka morska.

Słownik zawiera przeszło pięć tysięcy słów i jest ułożony w językach: angielskim, francuskim, niemieckim i rosyjskim (za wyjątkiem zeszytu pierwszego, który nie zawiera terminologii rosyjskiej).

Praca dokonana przez Komisję Terminologiczną była olbrzymia i na tej pracy będą się zawsze opierać wszyscy następni twórcy języka morskiego. W pracach Komisji brali udział: prof. A. Kleczkowski, prof. A. Kryński, gen. M. Zaruski, inż. B. Bagniewski, inż. A. Garnuszewski, inż. P. Bomas, inż. K. Stadtmüller, kdr. K. Kański, kdr. por. A. Reyman, kpt. T. Stoklasa, por. Żebrowski, inż. Ciechanowski, inż. Niewiadomski, prof. Doroszewski, kpt. Rossowski.

Niestety, Słownik Morski oraz zredagowany, lecz jeszcze nie wydany dział mechanizmów okrętowych, zostały podczas ostatniej wojny prawie całkowicie zniszczone i pracownicy morza oraz cały naród polski znów pozostali bez oparcia języka morskiego. A przecież życie idzie swoim torem. Jeśli braknie słownika, który byłby podstawą i sprawdzianem przy tworzeniu terminologji, to życie zmusza do tworzenia słów nowych, nie opartych na tradycji i doświadczeniu. Terminologja właściwa jest szczególnie potrzebna dla pracującej i studiującej młodzieży, która chwyta słowa takie, jakie się nadarzają i przejmuje je trwale.

Morze wywiera swój potężny wpływ na wszystkie narody morskie. Wpływ ten zaznacza się szczególnie w historii narodów oraz w literaturze. W miarę tego jak dany naród rozwija swoją działalność na morzu, jego słownictwo morskie coraz bardziej się rozwija. Działalność narodu i jego język są jakgdyby związane ze sobą i jedno bez drugiego istnieć nie może. Polska, po kilkuletniej przerwie wojennej, zaczyna obecnie coraz bardziej rozwijać swoją działalność na morzu i w konsekwencji musi odpowiednio rozwijać swój język morski. Czyż można sobie wyobrazić kapitana okrętu i jego załogę bez wspólnego języka, właściwego li tylko nawigacji i obsłudze okrętu? Czyż można by było odpowiednio zbudować okręt, gdyby między konstruktorami, majstrami i bezpośrednimi wykonawcami nie było wspólnego i łatwego języka? Czy wreszcie mogłaby się odpowiednio rozwijać literatura marynistyczna, gdyby trzeba było każdą część okrętu lub każde zjawisko morskie i różne prace ludzi morza określać kilkunastu sło-

wami i pokazywać na załączonym rysunku? A przecież literatura jest najlepszą propagandą morza dla zachęcenia młodzieży do pracy na morzu. Dlatego też Polska, jako państwo morskie, musi mieć język morski i język ten, o ile możności, winien być polskim, bez obcych naleciałości.

Wśród kilku nestorów polskiego słownictwa morskiego, pracujących na Wybrzeżu i należących do Morskiego Stowarzyszenia Technicznego, powstała piękna myśl kontynuowania pracy dawnej Komisji Terminologicznej. W ramach tegoż Stowarzyszenia został w styczniu 1947 roku wyłoniony komitet organizacyjny, który miał za zadanie zgromadzenia pewnej ilości fachowców morskich i nawiązania łączności z Polską Akademią Umiejętności, z Wojskowym Instytutem Wydawniczym, który dawniej finansował prace Komisji, oraz z innymi instytucjami, któreby mogły dać Komisji poparcie moralne i finansowe.

Komitet otrzymał poparcie moralne Polskiej Akademii Umiejętności, lecz poparcia finansowego nie mógł niestety, tak zresztą jak to było przed wojną, od nikogo dostać. Dopiero po dość długim oczekiwaniu, właściwa pomoc przyszła od Polskiego Komitetu Normalizacyjnego i jednej z jego Komisji a mianowicie Komisji Normalizacyjnej Okrętownictwa, działającej na Wybrzeżu.

Komisja Okrętownictwa, po ugruntowaniu swojej właściwej pracy normalizacyjnej, zainteresowała się również słownictwem morskim, które jest ściśle związane z techniczną pracą Komisji. Polski Komitet Normalizacyjny zgodził się, oby w ramach Komisji Okrętownictwa powstała Podkomisja Słownictwa Morskiego, na wzór zresztą podobnych Podkomisyj Słownictwa Technicznego, działających w ramach różnych Komisyj fachowych. Należy tutaj wyjaśnić, że Polski Komitet Normalizacyjny, utworzony przy Prezydium Rady Ministrów, składa się z kilkudziesięciu komisyj fachowych, skupiających w swym łonie większość fachowców Polskiej Techniki. Polski Komitet Normalizacyjny jest dzisiaj poza Akademią Nauk Technicznych, jedyną instytucją prowadzącą na dużą skalę dział słownictwa technicznego. Prawie każda z komisyj fachowych oprócz opracowywania norm technicznych zajmuje się tworzeniem i uporządkowywaniem słownictwa, odnoszącego się do odnośnego zakresu prac danej komisji. Prace sekcyj słownictwa przechodzą centralnie do specjalnej Komisji Słownictwa Technicznego, która w porozumieniu z Akademią Nauk Technicznych, uzgadnia terminologię i wydaje odpowiednie słowniki i pisma.

W oparciu więc o Polski Komitet Normalizacyjny i w ramach Komisji Okrętownictwa powstała w październiku 1947 roku Podkomisja Słownictwa Morskiego. Podkomisja ta, którą raczej należałoby nazywać Komisją, ze względu na duży zakres jej przyszłej działalności, i którą tak będę w dalszym ciągu nazywał, postawiła sobie na początek jedno zadanie: zrewidowanie istniejącego „Słownika Morskiego" i ponowne jego wydanie przez P. K. N.

Dlaczego rewizja Słownika Morskiego była konieczna? Słownik Morski tworzył się w ciągu kilkunastu lat, w tym pierwszym okresie panowania i rozwoju życia gospodarczego Polski na morzu. W ciągu tego okresu nie wprowadzono żadnych zmian, a przecież wiadomem jest, że trudno było stworzyć odrazu terminy właściwe. Dlatego też pierwsza zeszyty okazały się najbardziej potrzebujące rewizji, a następne w stopniu o wiele mniejszym. Wiele słów było nowotworami i te w dużej mierze nie zostały przyjęte przez ogół marynarzy, techników i żeglarzy. Komisja Terminologiczna tworzyła wyrazy, ale życie samo miało je uznać lub odrzucić. Otóż niektórych z nich życie nie przyjęło i trzeba było je usunąć.

Nowa Komisja Słownictwa Morskiego zadanie swoje spełniła, gdyż w ciągu kilku miesięcy Słownik Morski został przejrzany i poprawiony. Obecnie będzie on oddany do przedruku.

W swojej pierwszej pracy Komisja kierowała się następującymi wskazaniami:

1 — o ile możności tworzyć słowa o brzmieniu polskim,
2 — tworzyć takie nazwy, któreby właściwie i jasno oznaczały dany przedmiot lub pojęcie,
3 — ustalać takie terminy, któreby się nie powtarzały w odniesieniu do różnych przedmiotów i nie wprowadzały w błąd,
4 — w niektórych wypadkach przyjmować nazwy, pochodzące od wyrazów obcych, o ile zakorzeniły się one mocno w mowie morskiej i trudno jest je zastąpić wyrazami polskimi.

Komisja podzieliła się na kilka sekcyj i każda z nich wykonała rewizję jednego zeszytu. Ogólnie, na 5135 wyrazów, które zawiera słownik, zmieniono całkowicie lub częściowo około 800 wyrazów. Trudno byłoby rozpatrywać wszystkie zmiany, ale niektóre, jako zasadnicze, postaram się pokrótce omówić. Otóż zeszyty 1 i 2-gi miały najwięcej poprawek. Pierwszym wyrazem, poddanym pod dyskusję była nazwa „statek", odnosząca się do okrętów handlowych. Dawna Komisja Terminologiczna naogół była przeciwna nadawaniu okrętom handlowym nazwy „statek" i tylko, wobec kategorycznego sprzeciwu przedstawicieli Marynarki Wojennej, zgodzono się aby okrętem nazywać wyłącznie jednostki wojenne. Stosowanie nazwy okręt dla jednostek wojennych, do których często zalicza się różne jednostki pomocnicze, nie służące dla celów wojennych, nie było słuszne. Poza tym między jednostkami wojennymi i handlowymi niema zasadniczej różnicy budowy, którąby wymagała stosowania innej nazwy, w ogólnym oznaczaniu jednostek morskich. Cała Komisja bez wyjątku, jak również i przedstawiciel Marynarki Wojennej, postanowili, aby jednostki pełnomorskie ogólnie nazywać okrętami, pozostawiając słowo statek jako synonim, stosowany raczej w odniesieniu do jednostek żeglugi przybrzeżnej i śródlądowej. Następnie skasowano takie słowa jak: regularnik, przygodnik, osobowiec, pakietowiec, pośpiesznik, krytowiec, szkolnik, szpitalnik, ratownik, dłuż, szerz, głąb, wyż, które w życiu się nie przyjęły. Poza tym zmieniono następujące terminy: wręga — wręg, ściana — burta, strona — burta, zanur — zanurzenie, arkusz — blacha, poprzecznica — pokładnik, główka nita — łeb nita, podział — podziałka, kątnica — węzłówka, wnętrze — ładownia, filar — wspornik, nozdrze — kluza, luka — luk.

Zeszyt 3-ci, obejmujący żaglowce, pozostał bez

zmian, poza słowami armatura i armować, które zmieniono na „wyposażenie“ i „wyposażyć“. Zeszyt ten wprowadził, obok dawnych terminów żeglarskich obcych, nowe słowa polskie. Jednakże słowa polskie w znacznej mierze nie przyjęły się, głównie z tego względu, że są zbyt długie, niezbyt dźwięczne i nie przystosowane do specyficznych warunków żeglowania, gdzie tylko krótkie i nie gubiące się w wietrze i szumie morza rozkazy, mogą być stosowane. Zeszyt ten będzie prawdopodobnie w przyszłości żywo dyskutowany i być może przerobiony tak, aby uzyskać zgodę większości żeglarzy i abyśmy wreszcie mogli mieć jeden wspólny polski język żeglarski.

Zeszyt 4-ty obejmujący porty morskie został przerobiony wspólnie z jego głównym autorem. Zmiany charakterystyczne są następujące: pływy, określające ogólne zjawisko przypływów i odpływów; bryzg — przybój, rozbryzg — grzywacze, woda wielka — woda wysoka, woda mała — woda niska, dok — basen, urządzenie przeładunkowe — urz. przeładowcze, szopa — magazyn, spłytczenie — spłycenie; zmiany były stosunkowo nieznaczne ale ilościowo sięgają 10%. Między innymi uporządkowano nazwy dźwigów i żurawi.

Zeszyt 5-ty, obejmujący nawigację, nie doznał zbyt wielu zmian zasadniczych, ale, wobec częstego powtarzania się niektórych terminów, zmiany objęły około 10% słów. Słowo „nautyka“ zostało użyte w znaczeniu „wiedza żeglarska“, zaś „nawigacja“ — jako „sztuka żeglarska“. „Odchylenie“ zamieniono na „oddalenie“, oświetlenie brzegów — świetlne oznakowanie brzegów, korektor przechyłowy — magnes przechyłowy, woda wielka — woda wysoka, woda niska — woda wysoka, niecka — kotlina, itp.

Zeszyt 6-ty, obejmujący praktykę morską, został całkowicie przyjęty w praktyce i poza jednym terminem „nozdrze“ zmienionym na „kluza“, nic więcej nie spotkało wyraźnych zastrzeżeń Komisji.

Obecnie, po dokonaniu pierwszej pracy, Komisja Słownictwa przygotowuje się do rozpoczęcia normalnej pracy tworzenia słownictwa w szerszym niż dotąd gronie fachowców. Projektuje się utworzenie następujących sekcyj:

1 — Teoria i budowa okrętów (wszystkich typów i rodzajów),
2 — Okręty wojenne.
3 — Żaglowce i sporty morskie.
4 — Praktyka morska.
5 — Nawigacja.
6 — Porty.
7 — Rybołówstwo.
8 — Mechanizmy okrętowe.
9 — Prawo, celnictwo i handel morski.

Organizacja Komisji jest następująca: do sekcji może należeć nieograniczona ilość osób, fachowców danego działu. W skład zaś centralnego organu, jakim jest Komisja, wchodzą przedstawiciele sekcyj i zależnie od treści dyskusji, bezpośredni autorzy poszczególnych działów słownictwa. Członkowie Komisji opracowują indywidualnie określone działy słownictwa, a następnie prace ich są dyskutowane na posiedzeniach sekcji. Organ centralny zapoznaje się ogólnie z pracami sekcyj i koordynuje je na wspólnych posiedzeniach. Należycie wypełnione „karty terminologiczne“, których wzór jest podany poniżej, przesyła się do Komisji Słownictwa Technicznego, gdzie koncentruje się całe polskie słownictwo techniczne i gdzie następuje ostateczne uzgodnienie terminów. Prace poszczególnych autorów prowadzone są na podstawie

KARTA TERMINOLOGICZNA PKN

Nr i nazwa działu	N i nazwa poddziału	Ł. p.
Wyraz polski		Znak
Synonimy (ze wskazaniem źródeł)		
Wyrazy gwarowe, niewłaściwe i przestarzałe		
Uwagi językowe (etymologiczne, frazeologiczne)		
Znaczenie wyrazu		
Równoznaczniki w języku	angielskim	
	francuskim	
	niemieckim	
	rosyjskim	

Szkic

Uwagi

ŹRÓDŁA

Autor	Tytuł dzieła	Rok wydania

Opracował	Sprawdził	Zatwierdzono

poniżej podanej instrukcji. Za każdą wypełnioną kartę terminologiczną, oraz za każdy szkic lub rysunek autor pobiera pewne wynagrodzenie, ustalone ogólnie lub dla każdego poszczególnego wypadku, zależnie od wkładu pracy autora.

Dotychczasowych wyników pracy Komisji jeszcze nie widać. Nastąpi to dopiero po wydaniu Słownika Morskiego, który obecnie zostaje oddany do druku.

Dalsza praca Komisji będzie nieco zahamowana z powodu braku słownka, którego jedyny egzemplarz, łaskawie wypożyczony przez Wydział Budownictwa Okrętowego Politechniki Gdańskiej, będzie niedostępny i nie będzie mógł służyć za podstawę do dalszej pracy. Tym nie mniej Komisja Słownictwa Morskiego, będzie w granicach swojej możliwości, prowadzić działalność, która winna obejmować dwa zadania. Zadanie pierwsze, omówione powyżej, polegać będzie na ustalaniu stosowanej terminologii i tworzeniu nowych wyrazów. Zadanie drugie polegałoby na sprawdzaniu wszelkich prac i publikacyj morskich fachowych, urzędowych i literackich pod względem właściwej terminologii morskiej. Komisja Słownictwa Morskiego winna być tą centralną komórką informacyjną i orzekającą, w sprawach słownictwa morskiego, dla wszystkich zainteresowanych osób, urzędów i instytucyj. Tym samym praca Komisji stanie się żywa i efektywna i znacznie ułatwi społeczeństwu przyswojenie terminologii morskiej. To drugie zadanie może być spełnione jedynie wtedy, jeśli Gdańska Wojewódzka Rada Narodowa tym się zainteresuje i da pewną pomoc moralną i finansową.

Nakreślone zadania są bardzo szerokie i tylko współdziałanie jaknajszerszej grupy fachowców morskich i znawców języka morskiego umożliwi osiągnięcie pełnych rezultatów, z pożytkiem dla całego społeczeństwa.

Dlatego też z tego miejsca kieruję apel do tych wszystkich pracowników morza, którym słownictwo morskie leży na sercu, aby zechcieli część swego czasu i umiejętności poświęcić dla tworzenia naszego polskiego języka morskiego. Proszę zgłaszać swoją współpracę pod adresem: Komisja Okrętownictwa, Gdańsk, ul. Jana z Kolna 31, Zjednoczenie Stoczni Polskich.

Gdynia 25.III.48 r. inż. **J. Morze**

INSTRUKCJA
(skrócona)
o opracowaniu materiałów do słownictwa technicznego

1. Opracowanie materiałów do słownictwa technicznego polega na wypełnianiu kart terminologicznych (ob. załącznik), w sposób określony niniejszą instrukcją. i umiejętności techniczne, ze szczególnym uwzględnieniem umiejętności stosowanych.
2. Zakres prac słowniczych obejmuje wszystkie nauki
3. Osoby współdziałające w opracowaniu materiałów do słownictwa technicznego, powinny podjąć się opracowania co najmniej jednego zamkniętego w sobie działu lub poddziału.
4. Karta terminologiczna powinna być wypełniona czytelnie atramentem, lub napisana na maszynie w sposób, umożliwiający poprawienie tekstu.
5. Współpracownicy powinni wypełniać co najmniej poniżej podane rubryki:
   a) wyraz polski,
   b) Nr i nazwa poddziału,
   c) L. p. karty (ołówkiem grafitowym) w danym poddziale.
   d) znaczenie wyrazu i (w miarę potrzeby) szkic.
   e) równoznacznik wyrazu co najmniej w jednym z języków obcych.
   f) opracował: data i podpis.
6. Przy wypełnianiu rubryk należy mieć na uwadze, co następuje:
   a) przy określaniu lingwistycznym wyrazów należy używać następujących symboli:

      ✶ — neologizm (nowotwór językowy)
      + — wyraz przestarzały
      O — wyraz niewłaściwy
      △ — wyraz gwarowy
      × — wyraz rzadko używany

      sm — rzeczownik rodzaju męskiego
      sf — „ „ żeńskiego
      sn — „ „ nijakiego
      v. t. czasownik przechodni
      v. i. „ nieprzechodni
      a przymiotnik.
   b) w rubryce „Znaczenie wyrazu" należy podać ścisłe, lecz możliwie zwięźle określenie pojęcia, któremu wyraz ma odpowiadać.
   c) w rubryce „Znak" podaje się skrót jednostki miary, symbol wg. PN, względnie PNW, lub inne oznaczenie, przyjęte w literaturze technicznej, jak np. — kilogram — kg, wiertło spiralne z chwytem cylindrycznym — NWKa itp.
   d) w rubrykach dolnych należy podawać równoznaczniki w językach obcych, opierając się — o ile możności — na materiałach źródłowych, a więc obcej literaturze technicznej, katalogach, prospektach i przepisach obsługi przodujących wytwórń zagranicznych, a dopiero w końcu na słownikach dwu — i wielojęzycznych. W razie najmniejszej wątpliwości, czy wyraz obcy odpowiada ściśle wyrazowi polskiemu, należy umieścić przy terminie obcym znak zapytania.
   c) w polu przeznaczonym na szkic przedmiotu, odpowiadającego omawianemu pojęciu umieszczamy odręczny szkic w ołówku, lub rysunek wycięty z katalogu, prospektu, ogłoszenia itp., lub też odnośnik do odpowiedniego rysunku w literaturze technicznej (możliwie łatwo dostępnej), lub innych wydawnictwach technicznych, jak np. katalogi przodujących firm, w postaci tytułu wydawnictwa, roku wydania, strony i Nr rysunku.
7. Przy opracowaniu materiałów do słownika należy wyłączyć wyrazy pospolite, nie mające charakteru specjalnego.
8. Materiał opracowany należy sprawdzić wg słowników lub skorowidzów dzieł specjalnych, celem przekonania się, czy pomieszczono wszystkie ważniejsze wyrazy z danej specjalności oraz celem usunięcia ewentualnych usterek lub błędów.
9. Karty nadsyłane powinny być ułożone w kolejności alfabetycznej w każdym z nadesłanych poddziałów.

Warszawa, dnia 9 września 1947 r.

TALASOLOGIA (= HYDROLOGIA MORZA).

Nie wiem, czy wyraz, któremu proponuję nadać prawo obywatelstwa w naszym języku technicznym i naukowym, był już kiedykolwiek używany. Osobiście nie spotkałem się z nim jeszcze ani w polskiej literaturze technicznej ani w dostępnych mi obcych.

Określmy naprzód definicję pojęcia, które ma on oznaczać, a potem rozpatrzmy, czy istnieje potrzeba jego wprowadzenia.

Wiemy wszyscy co to jest hydrologa: nauka o wodach, o ich fizycznych i chemicznych właściwościach i o prawach rządzących przebiegiem zjawisk zachodzących w wodzie i w związku z wodą. Jest to definicja najogólniejsza, przyjęta przez wiele powag naukowych, m. in. przez autorów czterotomowej „Hydrologii" Prof. Prof. Pomia-

nowskiego, Rybczyńskiego i Wóycickiego, którzy konsekwentnie uważali hydromechanikę i hydraulikę za część hydrologii.

Tak się jakoś utarło jednak, że z zagadnień hydrologii wyłączano zagadnienia związane z wodami morskimi. Gdy przejrzymy nasze i obce podręczniki hydrologii, to stwierdzimy, że większość ich nie uwzględnia zupełnie takich zjawisk jak falowanie, powstawanie i przebieg prądów morskich, pływów, ruch rumowiska przybrzeżnego itp. Przyzwyczajono się wyrazu „hydrologia" używać wyłącznie w zastosowaniu do wód śródlądowych, za czym m. in. przemawia podział tej nauki na takie gałęzie jak limnologia — nauka o wodach jeziornych i potamologia — nauka o wodach rzecznych.

Proponowany przezemnie termin „talasologia", zbudowany podobnie jak terminy podane wyżej, (thalassa — morze, logos — słowo), oznaczał by naukę o wodach morskich, o ich fizycznych i chemicznych właściwościach i o prawach rządzących przebiegiem zjawisk zachodzących w wodach morskich i w związku z wodami morskimi. Obejmowała by ona: naukę o falach, o prądach i pływach, o ruchu rumowiska morskiego, o kształtowaniu się wybrzeży morskich itp. Stanowiłaby ona podbudowę teoretyczną budownictwa morskiego, podobnie jak hydrologia stanowi podbudowę teoretyczną budownictwa wodnego „śródlądowego".

Czy wyraz taki jest potrzebny? Każdemu się nasunie odrazu myśl, że nie bardzo, istnieje bowiem wyraz „oceanografia", który prawie to samo co talasologia oznacza. Pocóż więc tworzyć nowotwór?

Sama budowa terminu jednak o tym świadczy, że oceanografia określa naukę o oceanach. Oczywiście, morza są częścią oceanów, a zatem nauka o oceanach, jako nauka o całości obejmuje także naukę o częściach, czyli o morzach. Zarówno jednak oceanografia jako nauka, jak i sam termin, powstały z zainteresowań narodów żeglarskich, zamieszkałych nad brzegami oceanów i posiadających za tymi oceanami swe kolonie. Dla nich oceany były pierwszorzędnym przedmiotem zainteresowania, podczas gdy przybrzeżne ich morza, zazwyczaj otwarte i stanowiące jakgdyby zatoki oceanu, miały znaczenie drugorzędne, tak, że nie odczuwano potrzeby wydzielania dla nich jakiejś osobnej gałęzi wiedzy.

My zaczynamy być także narodem morskim, ale naszym głównym zainteresowaniem będą nie oceany, lecz nasze zamknięte, śródlądowe, nawpół wysłodzone Morze Bałtyckie, któremu daleko do nazwy oceanu. Niewątpliwie w ciągu nadchodzących lat napiszemy szereg rozpraw naukowych o Bałtyku, może jakie podręczniki na temat jego wód. Czy naukę o zjawiskach fizycznych zachodzących w wodach Bałtyku nazwiemy „oceanografią Bałtyku"? Będzie to miało, jak każdy wyczuje, fałszywe brzmienie.

Mimo woli nasuwa się potrzeba jakiegoś innego słowa, tym bardziej, że oceanografia obejmuje także i biologię oceanów, trzeba by więc gwoli ścisłości pisać o „fizycznej oceanografii Bałtyku", co jest i długie i niewłaściwe.

Niekiedy „oceanografię" mórz śródlądowych nazywa się hydrografią. Jest to już całkiem nieścisłe i wprowadza pomieszanie pojęć, gdyż jak wiadomo wyraz ten posiada ponadto dwa znaczenia, w których przyjął się i znajduje częste zastosowanie: 1) geografii wód śródlądowych (np. hydrografia Szwecji = geografia rzek, jezior i wód gruntowych Szwecji) oraz 2) morskiej służby kartograficznej i nawigacyjnej, zajmującej się opracowywaniem map morskich oraz wytyczaniem i oznaczaniem morskich szlaków komunikacyjnych

Jak np. określić krótko warunki fizyczne i chemiczne panujące w wodach pewnej okolicy Bałtyku? Czy może jako warunki oceanograficzne? Np. warunki oceanograficzne Zatoki Puckiej. Brzmi to pretensjonalnie. Warunki talasologiczne, wydają mi się w tym wypadku bardziej odpowiednim określeniem.

O tym, że wyraz skonstruowany jest poprawnie pod względem językowym zdaje się świadczyć istnienie analogicznego terminu w medycynie: talasoterapia, która jak wiadomo, oznacza leczenie za pomocą zabiegów wodą morską.

Mógłby ktoś jeszcze wysunąć zarzut, że wyraz nie jest polski. Ale ani oceanografia, ani hydrologia polskimi także nie są i nie przeszkadza to ich rozpowszechnieniu. Nie jesteśmy zresztą takimi szowinistami jak Niemcy, którzy usiłowali wyrugować ze swego języka wszystkie prawie wyrażenia obce, co im zresztą stosunkowo łatwo przychodziło, ze względu na możliwość łączenia ze sobą w jednym wyrazie kilku rzeczowników, cechę najzupełniej obcą duchowi języka polskiego. Nawiasem mówiąc oceanografię zastąpili bardziej odpowiadającym zakresowi ich zainteresowania wyrazem „Meereskunde".

Propozycję swą poddaję pod dyskusję, zapraszając zainteresowanych do wypowiadania się na łamach naszego pisma.

Inż. St. Hückel.

SPOSTRZEŻENIA

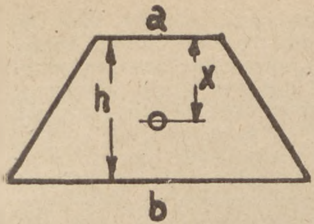
Środek ciężkości trapezu

Wyznaczenie położenia środka ciężkości trapezu jest jedną z częstych i najprostszych czynności w obliczeniach statycznych. Obliczenie nabrzeży na parcie ziemi wymaga wielokrotnego określania środków ciężkości poszczególnych pól trapezowych. Znane są łatwe wykreślne lub rachunkowe sposoby wyznaczania środka ciężkości trapezu. Nieznaczne przekształcenie jednego z tych wzorów sprowadza wzór do postaci dogodniejszej przy rachunku na suwaku.

Dany jest trapez o wysokości h i bokach a i b ($a < b$).

Odległość środka ciężkości od boku a wynosi

Po podzieleniu licznika i mianownika przez b otrzymamy:



a<b $$x = \frac{h}{3} \cdot \frac{2 + \frac{a}{b}}{1 + \frac{a}{b}}$$

W rachunku liczbowym wzór ten jest korzystniejszy od poprzedniego.

Przykład: h = 209; a = 177; b = 398; wyznaczamy

$\frac{a}{b} = \frac{177}{398} = 0{,}445$ i piszemy $x = \frac{209}{3} \cdot \frac{2 + 0{,}445}{1 + 0{,}445}$

lub wprost $x = \frac{209}{3} \cdot \frac{2{,}445}{1{,}445} = 118$.

T. Szamin

KRONIKA WYBRZEŻA

ROZWÓJ SZKOLNICTWA PRZEMYSŁU STOCZNIOWEGO NA TERENIE Z.S.P.

Już w roku 1945, gdy rozpoczęto pracę organizacyjną w stoczniach Z.S.P., wyłoniła się kwestia szkolenia przyszłych kadr pracowników przemysłu stoczniowego, podyktowaną wielkim brakiem fachowców. Dyrekcje poszczególnych stoczni w obawie, aby rozwój stoczni, z powodu odpowiedniego personelu, nie został zahamowany, zaczęły we własnym zakresie organizować szkoły i kursy, których zadaniem miało być wyszkolenie przyszłych fachowców (szkoły), oraz w jak najkrótszym czasie przyuczenie pomocy fachowych (kursy).

Pierwsza szkoła powstała w roku 1945 na terenie Stoczni Gdyńskiej, a w ślad za nią poszła b. Stocznia Nr. 2, organizując w roku 1946 szkołę zawodową i Gimnazjum Mechaniczne oraz dwa trzymiesięczne kursy czeladnicze: 1) dla ślusarzy, 2) dla spawaczy. B. Stocznia Nr. 1. zorganizowała w tym czasie kursy przyuczające dla ślusarzy, tokarzy i frezerów, spawaczy i niterów.

W sierpniu 1946 roku Naczelna Dyrekcja Z.S.P. celem skoordynowania prac w szkołach i kursach stoczniowych, oraz ujednostajnienia programów, powołała do życia Wydział Wyszkolenia Zawodowego, który przejął czynności poszczególnych stoczni odnośnie organizowania i prowadzenia szkół i kursów:

W chwili obecnej Wydział Wyszkolenia Zawodowego prowadzi następujące typy szkół i kursów:

1) W Gdańsku

a) Gimnazjum Mechaniczne (3-letnie), w którym pobiera naukę 140 uczniów. W chwili obecnej czynne są tylko dwie klasy.
Program nauki obejmuje przedmioty wg. programu państwowych gimnazjów mechanicznych z dodatkowym przedmiotem w klasie drugiej: „Wiadomości budownictwa okrętowego“ (2 godziny tygodniowo).
W przyszłym roku szkolnym w klasie trzeciej przewiduje się ścisłą specjalizację z podziałem na grupy: ślusarka, obróbki mechanicznej i budowy okrętów (traserzy okrętowi).

b) Publiczna Średnia Szkoła Metalowa przy Z. S. P. dostępna dla małoletnich pracowników stoczni w Gdańsku. Naukę w tej szkole pobiera 186 uczniów warsztatowych wszelkich dziedzin przemysłu okrętowego za wyjątkiem branży drzewnej i elektrycznej. Program nauczania oparty na programie Ministerstwa Oświaty.

c) Kurs czeladniczy dla ślusarzy i obróbki mechanicznej w zakresie Publicznej Średniej Szkoły Metalowej. Słuchaczy 46 rekrutujących się z pracowników Stoczni w Gdańsku.

d) Kurs czeladniczy dla elektromonterów w zakresie Publicznej Średniej Szkoły Zawodowej. Słuchaczy 27 rekrutujących się z pracowników Stoczni w Gdańsku.

e) Kurs na kalkulatorów. W kursie bierze udział 28 rzemieślników o dużej praktyce warsztatowej. Kurs ten ma na celu wyszkolenie kadr kalkulatorów. Nauka odbywa się 4 razy w tygodniu po 5 godzin dziennie. Czas trwania kursu 13 tygodni.

Odnośnie punktu c. i d.: program nauki zatwierdzony przez Kuratorium Okręgu Szkolnego Gdańskiego, pozwala słuchaczom w skroconym terminie 6 - miesięcznym na ukończenie i otrzymanie świadectwa ukończenia Publicznej Średniej Szkoły Zawodowej. Nauka na kursach odbywa się 4 razy w tygodniu po 4 godziny dziennie.

2) W Gdyni

a) Publiczna Średnia Szkoła Metalowa przy Z. S. P. w Gdyni. Naukę pobiera 230 uczniów warsztatowych różnych dziedzin przemysłu stoczniowego.

W zamierzeniach Wydziału Wyszkolenia Zawodowego Z. S. P. jest zorganizowanie w Gdyni kursów podobnych jak w Gdańsku, oraz w Szczecinie szkoły zawodowej i kursów.

W ten sposób zakrojony plan szkolnictwa na terenie Z. S. P. pozwoli na wyszkolenie kadr rzemieślników przemysłu stoczniowego, które w dużym stopniu zaspokoją zapotrzebowania poszczególnych Stoczni.

inż. **Wachowski** — Gdańsk

MILIONOWA TONA WĘGLA ZAŁADOWANA W PORCIE SZCZECIN.

W dniu 10 kwietnia 1948 r. przy nabrzeżu Grabowskim (Arsenał) została załadowana przez Centralę Zbytu Produktów Przemysłu Węglowego dział Przeładunków Morskich MILIONOWA TONA węgla na duński statek s/s N. J. OHLSEN 818 BRT. Kapitan statku Hans Jörgensen otrzymał na pamiątkę skromny podarunek od Szczecińskiego Urzędu Morskiego i dyplom od CZPPW—DPM.

W. T.

Z PRASY TECHNICZNEJ

Z ZAGADNIEŃ HYDROTECHNICZNYCH WYBRZEŻA

Ostatni numer (1—3/48)**Gospodarki Wodnej** przynosi wiele ciekawego materiału, mogącego zainteresować w wysokim stopniu hydrotechników Wybrzeża.

Na wstępie inż. A. Riedel rozpatruje zagadnienie wpływu zbiorników retencyjnych na użeglownienie dolnej Wisły, dochodząc do wniosku, że realizacja obecnego (12-letniego) programu rozbudowy zbiorników retencyjnych, łącznie z posiadanymi już zbiornikami (pojemn. ok. 3.270 mio m³) wydatnie przyczyni się do poprawy warunków żeglugi na Wiśle dolnej, natomiast będzie niewystarczająca w odniesieniu do przeciwdziałania powodzi.

W następnym artykule inż. R. Sawickiego pt.: „Rozbudowa ujścia Wisły“ autor, po naświetleniu problemu i trudności na jakie napotyka dziś swobodne odpropwadzenie lodu i rumowiska, wynikłe na skutek zdziczenia ujścia Wisły, wysuwa propozycję uregulowania ujścia i rozbudowy jego przez przedłużenie istniejących u ujścia molo aż do głębokiej wody. (Tym samym zagadnieniem zajmuje się w bieżącym numerze „Techniki Morza i Wybrzeża“ inż. Krzyszkowski, naświetlając je z nieco innego punktu widzenia).

Artykuł inż. J. Ostrowskiego „W sprawie Żuław wojew. Gdańskiego", nawiązuje do art. inż. Rafalskiego w tej samej sprawie, (który ukazał się jeszcze w Nr. 6/47 „Gospodarki Wodnej".) poddając krytyce niektóre tezy i zalecenia w nim wysuwane. Żuławy — zdaniem inż. Ostrowskiego — przy bliższym poznaniu wydają się problemem specyficznym i wprowadzanie zmian w melioracji tego obszaru uznać można za przedwczesne i za ryzykowne, podobnie jak wprowadzanie zasadniczych zmian w jego zagospodarowaniu rolniczym. Z wnioskami co do zmian systemu melioracji na Żuławach poczekać trzeba do wyników uprawy rolniczej, gdyż melioracja nie może się opierać na przesłankach tylko technicznych.

Chciałbym tu, korzystając z okazji, podkreślić celowość dyskusji w rodzaju tej, która się zawiązała na łamach „Gospodarki Wodnej". Dyskusje takie pozwalają naświetlić omawiane zagadnienia z różnych punktów widzenia, co może uchronić nieraz przed zbyt jednostronnym rozwiązaniem i przyczynia się do pogłębienia wiadomości w rozpatrywanym zakresie.

Prócz tych artykułów omawiany numer przynosi następujące prace: W Majewski: Lekkie budowle regulacyjne typu M; inż. J. Komacki: Budowle regulacyjne z betonu piaskowego (temu artykułowi poświęcamy osobną recenzję); inż. W .Pietruszewski: W sprawie projektów generalnych zabudowań rzek i potoków górskich; Z. A. Szaszkow: Rozwój taboru żeglugi śródlądowej w ZSRR. Inż. S. Smoleński: Rentowność obwałowania a retencja; Inż. Z. Dziewoński: Rozbudowa dorzecza Tennessee (cz. II); Inż. Z. Sochoń: Woda wegetacyjna i jej poziom w korycie regulacyjnym; Dr Inż. J. Wierzbicki: Dreny skrzynkowe; Prof. K. Stecki: Zarastanie dna zbiornika retencyjnego zakładu wod.-el. w Dychowie nad Bobrawą. Inż. L. Skibniewski: Zmiany stosunków hydrologicznych na rzekach uregulowanych lub skanalizowanych.

inż. **St. H.**

Budowle regulacyjne z betonu piaskowego.

W numerze 1—3 z br. „**Gospodarki Wodnej**" inż. Jerzy Komacki w artykule pod wyżej podanym tytułem zgłasza i omawia pomysł nowego typu budowli regulacyjnej z betonu piaskowego, polegający na wypełnianiu betonem piaskowym worków papierowych, po cemencie, i zatapianiu ich w rzece, nad uprzednio przygotowanymi fundamentami z materaców faszynowych. Uderza niski koszt budowli i łatwość jej wykonania, przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia pływającego, którego opis znajduje się w omawianym artykule.

Artykuł zasługuje także na uwagę hydrotechników morskich, ze względu, na to, że podobna technika znajduje czasem zastosowanie w budownictwie morskim, a doświadczenia poczynione przez autora artykułu na rzekach, mogą być z korzyścią spożywane np. przy budowie mniejszych falochronów, fundamentów nabrzeży itp konstrukcji.

Inż. St. H.

PŁYWY MORSKIE

Morze jest w ciągłym ruchu, którego najmocniejszym przejawem są pływy, powodowane przez księżyc i w mniejszym stopniu przez słońce. Różne teorie próbowały wytłumaczyć pływy. Najważniejszymi między nimi są teorie Newtona, Aireya i Darwina. Teorię Newtona znaną jako teoria równowagi, obecnie odrzucono. Newton przyjął, że kula ziemska jest cała pokryta wodą. Księżyc i słońce wywierają wpływ na wody taki, że wody stojące na przeciw (najbliżej) księżyca — w czasie ruchu ziemi i księżyca — podnoszą się. to samo dzieje się z diametralnie przeciwnej strony kuli ziemskiej, na osi zaś prostopadłej opadają. W ten sposób w każdym punkcie ziemi wody kolejno wznoszą się i opadają, w miarę obracania się kuli ziemskiej. Mamy więc do czynienia — w tej teorii — jakby z wędrującą falą dokoła kuli. Teoretycznie każdy punkt ziemski przechodzi pływy w okresie co 12 godzin 25 min.

Wpływ słońca jest wielokrotnie mniejszy i uwidacznia się głównie wtedy, gdy słońce działa zgodnie lub przeciwnie z przyciąganiem księżyca (t.zn. w nowiu lub pełni). Mamy wtedy wielkie pływy, niskie zaś, kiedy księżyc jest w kwadrach.

Dalsze badania zagadnienia pływów wykazały, że teoria Newtona prowadzi tylko do zaciemnienia ogólnego rozumowania, nowe bowiem badania naukowe podają w wątpliwość, czy masy lądu, które Newton zignorował, pozwoliłyby na swobodny ruch fali pływowej dokoła ziemi, w taki sposób, jak to przedstawił ten uczony. Poza tym trudno liczyć, by fala pływowa nadążyła z obrotem ziemi, szczególnie gdy się uwzględni zmieniające się głębokości oceanów.

Naturalnym spadkobiercą tej teorii była inna, która tłumaczyła pływy falami szeroko rozprzestrzeniającymi się, nie koniecznie przebiegającymi zgodnie z krążeniem księżyca i ziemi. Uważano, że te fale biorą początek dwa razy dziennie na Oceanie Spokojnym. Teorii tej nie potwierdzają jednak ani krzywe związku pływów dla różnych portów i brzegów, ani przebieg tras fal wykreślonych na mapie świata.

Najnowsze teorie tłumaczą pływy w ten sposób, że fale pływowe powstają z fali krążącej dokoła węzłowego punktu, znajdującego się oddzielnie w każdym z oceanów i mórz. Natężenie tej fali jest proporcjonalne do fazy księżyca. Chociaż niezbyt dokładny ale praktyczny przykład, teoria ta znajduje w tworzeniu się wędrującej fali w kuli pełnej wody, pod wpływem równoczesnego kołysania się i obrotu kuli.

Wspólne wszystkim teoriom jest określanie wysokich i niskich pływów, i pływów w czasie zrównania dnia z nocą (equinoctial tide). Ostatnie przewyższają znacznie tzw. wysokie pływy. W wielu miejscach na brzegach obserwuje się największe czy najmniejsze pływy nie dokładnie w nowiu, pełni czy kwadrach księżyca, ale o jeden czy dwa dni później. Ta różnica jest stałą dla pewnych miejsc i jest znaną jako czas pływu (age of the tide). Innym zjawiskiem jest ruch przyśpieszony i opóźniony fali pływowej. W związku z przyśpieszeniem i opóźnieniem zaobserwowano, że pływy przychodzą trochę później (opóźnione) niż ich teoretyczny czas przed nowiem lub pełnią, a trochę wcześniej (przyśpieszone) po nowiu i pełni. Poniższa tabela przedstawia tzw. kartę pływów (tidal chart). Jak najwcześniej naznaczono, za dzień pływowy można uważać 24 g. 50 min. Ale jest to tylko przeciętny dzień, bowiem jest on poddany skutkiem opóźniania i przyśpieszania, które go mogą skrócić do 24 g. 32 min. lub przedłużyć do 25 g. 32 min.

Karta pływów

Faza	nów		I kwadra		pełnia		III kwadr		nów
dzień	0		7,5 dni		15 dni		22 dni		29,5 dni
Pływy	wysokie	—	niskie	—	wysokie	—	niskie	—	wysokie
Skala wielkości	duże	malejące	małe	wzrastające	duże	malejące	małe	wzrast.	duże
Ruch	norm.	przyśp.	norm.	opóźn.	norm.	przyśp.	norm.	opóźn.	norm.

Na podstawie artykułu „Coastal Protection" by Charles E. Fellows w „Civil Engineering".

Inż. **Stefan Rolla.**

PRZEGLĄD WYDAWNICTW

Skróty i oznaczenia świateł na szwedzkich mapach morskich. (Gdynia 1948 — zestawione przez J. Gajewskiego, wydane przez Biuro Hydrograficzne Marynarki Wojennej).

Objętościowo nie wielka, lecz dla użytkowników szwedzkich map morskich pożyteczna broszurka. Prócz oznaczeń świateł, spis zawiera cały szereg skrótów spotykanych na szwedzkich mapach. Obok skrótów podane jest pełne brzmienie ich znaczenia w języku szwedzkim i jego polskie tłumaczenie.

sh.

Inż. Jerzy Pacześniak: Przykład obliczenia wymiarów wiązań dla statku handlowego klasy GL + 100 A, typu pełnopokładowca z wolną burtą według przepisów budowy Lloydu Germańskiego z 1941 r. (z objaśnieniami). Wydane w r. 1948 nakładem „Koła Studentów Techniki Okrętowej Politechniki Gdańskiej „Korab", oraz Państwowego Liceum Budownictwa Okrętowego w Gdańsku. (str. 51).

Znikomo uboga nasza literatura w zakresie budownictwa okrętowego wzbogaciła się o niedużą, lecz praktyczną pozycję. Do przykładu obliczenia załączony jest mały słowniczek niemiecko-polski i polsko-niemiecki.

sh.

Tablice pomocnicze przy projektowaniu okrętów. Staraniem Katedry Budowy i Projektowania Okrętów (prof. A. Rylke), ukazało się 16 dwustronicowych tablic formatu A4, o układzie zbliżonym do arkuszy PKN, zawierających wykresy i rysunki pomocne przy projektowaniu okrętów. Obejmują one następujące zagadnienia: Wymiary główne, dane do projektowania statków żeglugi przybrzeżnej, statków rybackich, tankowców parowych, holowników morskich, holowników śrubowych, dalej: napęd, śruby, opory statków, pomierzanie statków, statki rybackie (kuter), typy statków, linie teoretyczne, balastowanie i zasobnie węglowe. Przy zestawianiu tablic i wykresów oparto się przeważnie na pracach zagranicznych (Łaptiewa, i in.). Wydano je przede wszystkim na użytek studentów, nie mniej i inżynierowie konstruktorzy, wobec braku książek mogą z nich odnieść wiele korzyści. **sh.**

KOMUNIKATY

KOMUNIKAT I
Politechniki Gdańskiej.

Rektor i Rada Wydziału Inżynierii Lądowej i Wodnej urządza w dniach 2 — 15 sierpnia 1948 r. Wakacyjny Kurs Naukowy, poświęcony zagadnieniom Inżynierii Wodnej dla pomocniczych sił naukowych Wyższych Uczelni Technicznych, pracowników naukowych Instytutów Badawczych i inżynierów interesujących się najnowszymi osiągnięciami z dziedziny budownictwa wodnego.

Program Kursu obejmuje łącznie około 40 godzin wykładów, a mianowicie z zagadnień budownictwa morskiego i portów fundamentowanie, mechaniki okruchów skalnych i gleby, hydrauliki stosowanej oraz geologii inżynierskiej.

Wykłady odbywać się będą w gmachu Politechniki w godzinach od 9 — 13 (3 — 4 godzin dziennie).

Dla uczestników Kursu zarezerwowane zostaną kwatery w Domu Akademickim, Gdańsk-Wrzeszcz, ul. Sobieskiego 4 (w pobliżu Politechniki, płatne).

Uczestnicy Kursu będą mogli korzystać ze stołówki pracowników Politechniki Gdańskiej (obiady płatne).

Udział w Kursie, w związku z przewidzianymi subwencjami Ministerstwa Oświaty, Ministerstwa Komunikacji, Ministerstwa Żeglugi, jest bezpłatny.

Zgłoszenia na Kurs należy kierować do Komitetu Organizacyjnego Wakacyjnego Kursu Naukowego Politechniki Gdańskiej na adres Instytutu Wodnego Politechniki Gdańskiej, Gdańsk-Wrzeszcz, do dnia 30. VI. br.

Komitet Organizacyjny Kursu, w wypadku zbyt małej ilości zgłoszeń, zastrzega sobie prawo odwołania Kursu.

Drugi komunikat ze szczegółowym programem Kursu zostanie rozesłany do zgłoszonych uczestników Kursu.

Przewodniczący
Komitetu Organizacyjnego
prof. **W. Tubielewicz**

PROTOKÓŁ

Zwyczajnego Walnego Zgromadzenia Morskiego Stowarzyszenia Technicznego, odbytego dnia 16. 3. 48 r. o godz. 17,30 w pierwszym, o godz. 18,00 w drugim terminie w lokalu Stowarzyszenia, Wrzeszcz, Al. Wojska Polskiego 24.

Porządek obrad:

1. Zagajenie
2. Wybór Prezydium Zgromadzenia
3. Zatwierdzenie protokółu Walnego Zgromadzenia z dnia 25. I. 47 r.
4. Sprawozdanie z działalności:
   a) Zarządu Głównego
   b) Oddziałów
   c) Redakcji czasopisma „Technika Morza i Wybrzeża"
5. Sprawozdanie rachunkowe za 1947 r. oraz sprawozdanie Komisji Rewizyjnej
6. Ustalenie wysokości składek członkowskich
7. Zatwierdzenie budżetu Stowarzyszenia na 1948 r.
8. Wybór członków Zarządu Głównego
9. Wybór Komisji Rewizyjnej
10. Wybór Komisji Rozjemczej
11. Uchwalenie wniosków, zgłoszonych na Walne Zgromadzenie w terminie przepisanym statutem
12. Zamknięcie Walnego Zgromadzenia.

ad 1. Zebranie zagaił o godz. 18,00 przewodniczący Zarządu Kol. Rylke, stwierdzając, że zebranie jest zwołane zgodnie ze statutem i jest prawomocne (Lista obecności zał. 1). Na propozycję przewodniczącego uzupełniono porządek obrad przez dodanie punktu 8a „Wybór delegatów do N.O.T.".

Punkt 11 zmieniono na „Wolne wnioski", ponieważ żadnych wniosków na Walne Zgromadzenie do Zarządu nie zgłoszono.

ad. 2. Do Prezydium wybrano przez aklamację: Na przewodniczącego kol. Rylke, na assesorów kol. kol. Bomasa i Riedla oraz Romańczyka, na sekretarza kol. Lipowicza.

ad. 3. Protokół Walnego Zgromadzenia z dnia 25. I. 47 r. odczytano i zatwierdzono bez zmian.

ad. 4. Sprawozdania Zarządu Głównego i Oddziałów odczytał sekretarz Zarządu kol. Jacewicz (zał. 2.).

Sprawozdanie redakcji czasopisma „Technika Morza i Wybrzeża" odczytał kol. Hückel (zał. 3), składając zarazem podziękowanie życzliwym współpracownikom, zwłaszcza kol. kol. Bomasowi, Urbanowiczowi oraz Staniszkisowi.

Postanowiono przeprowadzić dyskusję nad sprawozdaniami po złożeniu sprawozdania rachunkowego, przewidzianego pod p. 5.).

ad. 5. Sprawozdanie rachunkowe za rok 1947 odczytał skarbnik kol. Ajszczak (zał. 4). Skarbnik apelował przy tej okazji do obecnych członków o punktualniejsze płacenie składek.

Protokół Komisji Rewizyjnej odczytał przewodniczący kol. Umiastowski (zał. 5), kończąc wnioskiem o udzielenie Zarządowi absolutorium.

W dyskusji nikt głosu nie zabierał.

Wniosek Komisji Rewizyjnej o udzielenie Zarządowi absolutorium został przyjęty jednogłośnie.

Na propozycję kol. Bomasa wyrażono Zarządowi podziękowanie za działalność dotychczasową, zwłaszcza kol. kol. Hücklowi, Ajszczakowi i Jacewiczowi.

ad. 6. W dyskusji zabrali głos kol. kol. Jensz, Umiastowski, Jacewicz, Rylke. Postanowiono przełożyć dalszą dyskusję i decyzję do punktu następnego, zatwierdzenia budżetu.

ad. 7. Projekt budżetu na rok 1948 r. odczytał kol. Jensz, udzielając szczegółowych wyjaśnień.

W dyskusji zabrali głos: kol. kol. Hückel, Jensz, Umiastowski, Morze, Jacewicz, Lipowicz, Głuszek, Staniszkis, Gumowski, Lasota i inni.

Zwrócono się do Zarządu z propozycjami różnych usprawnień:

a) Sprawozdania roczne winny być członkom podane do wiadomości przed zebraniem bądź przez powielenie, bądź przez wydrukowanie w czasopiśmie Stowarzyszenia.

b) Pobieranie składek powinno być usprawnione przez przesyłanie upomnień z rozliczeniem zaległości i przekazem przez P.K.O., przez wyznaczenie w większych instytucjach mężów zaufania itp.

c) Poza kontem w P. K. O. Stowarzyszenie powinno mieć konto w banku, który mógłby w razie potrzeby udzielić pożyczki,

d) Należy dążyć do utworzenia stałej rezerwy kasowej dla uniknięcia doraźnego zadłużenia się Stowarzyszenia na bieżące wydatki.

e) Uchwalono większością głosów (przy 2 przeciwnych) przyjęcie wniosku Zarządu o utrzymanie składki dotychczasowej w wysokości 50,— zł. Tym samym upadł wniosek o podwyższenie składki na 100,— zł. Uchwalono upoważnić Zarząd do ew. podwyższenia składki w ciągu roku wg uznania do 100,— zł.

f) Uchwalono jako wytyczne dla Zarządu, że członkowie, którzy przez 6 miesięcy nie płacili składek, nie powinni otrzymywać czasopisma.

g) Budżet przyjęto jednogłośnie bez sprzeciwu.

h) Uchwalono rezolucję, wyrażającą podziękowanie instytucjom, które przez udzielenie subsydium na czasopismo „Technika Morza i Wybrzeża“ dają dowód zrozumienia potrzeby istnienia tego rodzaju czasopisma morskiego i umożliwiają w wielkiej mierze uporanie się z trudnościami finansowymi wydawnictwa.

Z Zarządu ustępują kol. kol.: Ajszczak, Biszewski, Husarski, Janczukowicz, Kułakowski, Potyrała, Staniszkis i Ziemięcki. W Zarządzie pozostają z członków dotychczasowych: Kol. Kol.: Rylke, Lipowicz, Jensz, Bitny-Szlachta.

Na wniosek Zarządu wybrano:

a) członków Zarządu: Kol. Kol. Ajszczaka, Jacewicza, Karwowskiego, Łopaszyńskiego, Riedla, Samkowicza, Staniszkisa i Kozłowskiego.

b) zastępców: Kol. Kol. Głuszka, Romańczyka, Szwankowskiego, Szubę.

ad 8a) Na wniosek Zarządu na delegatów do N.O.T. wybrano: Kol. Kol. Jacewicza, Morze i Staniszkisa.

ad p. 9) Do Komisji Rewizyjnej na wniosek Zarządu wybrano: Kol. Kol. Bomasa, Umiastowskiego, Gumowskiego. Jako zastępców: Kol. Kol. Gałęzowskiego, Potyrałę.

ad p 10) Na wniosek Zarządu wybrano Komisję Rozjemczą w składzie: Kol. Kol. Głuszek, Kułakowski i Ziemięcki. Zastępca: Kol. Korchow.

ad p 11) W wolnych wnioskach zabrali głos Kol. Kol. Riedel, Hückel, Lipowicz, Umiastowski, Jensz, Jacewicz i inni.

Uchwalono następujące sugestie:

a) Nawiązanie kontaktu z redakcją czasopisma „Życie Gospodarcze“, która ma wydać numer specjalny, poświęcony zagadnieniom morskim.

b) Opracowanie norm wynagrodzenia dla inżynierów i techników za projekty, kosztorysy i dozór techniczny robót mechaniczno-konstrukcyjnych.

c) Zorganizowanie Spółdzielni Mieszkaniowej.

ad p 12) Walne Zgromadzenie zamknięto o godz. 20,30.

Sekretarz	Przewodniczący
(—) inż. A. Lipowicz	(—) prof. A. Rylke

Sprawozdanie

z działalności Zarządu Głównego Morskiego Stowarzyszenia Technicznego za okres czasu od 25 stycznia 1947 r. do 1 marca 1948 r.

Morskie Stowarzyszenie Techniczne powstało na mocy uchwały Walnego Zgromadzenia członków Pomorskiego Stowarzyszenia Technicznego z dnia 25 stycznia 1947 r., na którym uchwalono przekształcić się w Stowarzyszenie branżowe, zmienić nazwę Stowarzyszenia na Morskie Stowarzyszenie Techniczne, przystąpić do N.O.T. i zmienić statut w dostosowaniu do ramowego statutu N.O.T. Decyzją ob. Wojewody Gdańskiego z dnia 12. 11. 1947 r. został zatwierdzony statut Stowarzyszenia.

Na Walnym zebraniu został wybrany Zarząd Główny Stowarzyszenia, który ukonstytuował się jak następuje:

kol. A. Rylke — prezes,
kol. H. Jensz — v-prezes,
kol. W. Staniszkis — v-prezes,
kol. J. Bitny Szlachta — sekretarz,
kol. St. Ajszczak — skarbnik,
kol. K. Biszewski — członek Zarządu,
kol. P. Janczukowicz — członek Zarządu,
kol. K. Husarski — członek Zarządu,
kol. P. Kułakowski — członek Zarządu,
kol. A. Potyrała — członek Zarządu,
kol. J. Ziemięcki — członek Zarządu,
kol. R. Lipowicz — członek Zarządu.

Na skutek choroby kol. J. Bitny-Szlachta ustąpił ze stanowiska sekretarza. Mocą uchwały Zarządu Głównego z dnia 13. I. 48 r. na powyższe stanowisko powołano kol. W. Jacewicza.

Morskie Stowarzyszenie Techniczne obecnie posiada 3 oddziały:

1. Oddział Gdyński, założony w 1947 r.
2. Oddział Warszawski, założony w grudniu 1947 r.
3. Oddział w Szczecinie założony w lutym 1948 r.

Liczba członków wynosi:

1. Gdańsk	167	członków
2. Oddział Gdyński	27	„
3. Odział Warszawski	26	„
4. Oddział Szczeciński	16	„
Razem	236	członków

Zarząd Główny odbył — 13 posiedzeń plenarnych i 14 posiedzeń Prezydium.

Główne zadania Stowarzyszenia jak: wydawnictwo własnego czasopisma, podniesienie wiedzy technicznej członków, rozszerzenie terenu działalności Stowarzyszenia było konsekwentnie wprowadzone w życie.

Założony w listopadzie 1946 r. organ Stowarzyszenia miesięcznik „Technika Morza i Wybrzeża“ w drodze usilnej pracy Zarządu, Kolegium Redakcyjnego i Komitetu Redakcyjnego oraz kol. St. Hückla, naczelnego redaktora czasopisma i kol. Ajszczaka skarbnika Zarządu Gł. stale był ulepszany jak pod względem treści i ilości artykułów, tak i pod względem zewnętrznym.

Komitet redakcyjny wciągnął do współpracy z czasopismem liczne grono wybitnych fachowców na Wybrzeżu i z głębi Polski.

Nieznaczna garstka prenumeratorów na początku 1947 r. została wielokrotnie powiększona i Nr 11/12 czasopisma został rozesłany po całym kraju w ilości ponad 2500 egz. nowe zamówienia na ten numer stale napływają.

Pierwsze numery zawierały 16, 20 stron druku. Obecnie normalne numery zawierają 30—36 str., zaś numer specjalny „Polskie Porty Morskie“ zawierał 132 str.

Szczególnie wiele czasu i sił poświęcili dla czasopisma kol. kol. St. Hückel i Ajszczak, którzy bezinteresownie pracowali — pierwszy pod podniesiem jakości czasopisma, a drugi — nad ugruntowaniem trwałej podstawy finansowej „Techniki Morza i Wybrzeża“.

W dziedzinie podniesienia wiedzy wśród członków Stowarzyszenia osiągnięto w roku sprawozdawczym dalszy postęp. Stojąc na stanowisku, że w czasopiśmie „Technika Morza i Wybrzeża“ drukują się najaktualniejsze artykuły z dziedziny budownictwa okrętów. odbudowy i rozbudowy portów, żeglugi, stoczni, Zarząd Główny uchwalił rozsyłanie czasopisma wszystkim członkom Stowarzysze-

nia w ramach normalnej miesięcznej składki, czyli bez dopłaty za prenumeratę.

Poza tym w okresie sprawozdawczym zostały zorganizowane dwa kursy przygotowawcze do egzaminów na uprawnienia budowlane, które ukończyło 35 osób.

W 1947 r. zostało wygłoszone 6 referatów i odbyły się 2 wieczory dyskusyjne.

Dążąc do rozszerzenia terenu działalności Stowarzyszenia w grudniu 1947 r. został założony oddział Stowarzyszenia w Warszawie, który obecnie zaczyna rozwijać normalną pracę, utrzymując ciągły kontakt z Zarządem Głównym. Dnia 12. III. br. w Warszawie Kol. kol. S. Hückel i W. Staniszkis wygłosili referaty o odbudowie i rozbudowie portu w Szczecinie. Obecnych ponad 100 osób.

Oddział Gdyński w roku ubiegłym prowadził dalszą normalną pracę utrzymując łączność z Zarządem Głównym. Przedstawiciele Zarządu Oddziału stale brali udział w posiedzeniach Zarządu Głównego.

Oddział Gdyński w okresie sprawozdawczym zorganizował 5 odczytów dla swych członków.

Oddział Stowarzyszenia w Szczecinie został założony w lutym 1948 r. i zaczyna normalnie rozwijać swoją działalność.

Z innych ważniejszych prac Zarządu Głównego wymienić należy następujące:

1. Na dwóch zebraniach została przedyskutowana i zaopiniowana ustawa o tytule inżyniera, poprawki i zastrzeżenia Stowarzyszenia do ustawy zostały zakomunikowane N. O. T.
2. Staraniem Zarządu Głównego została założona przy Stowarzyszeniu Sekcja Ekonomiczna, która odbyła już dwa zebrania. Powstanie sekcji, która zamierza wydawać swój własny organ prasowy, ma doniosłe znaczenie dla Wybrzeża, ponieważ dotychczas brakowało środowiska, w którym mogłyby odbywać się dyskusje aktualne na tematy gospodarki morskiej.
3. Drogą wymiany innych czasopism na czasopismo „Technika Morza i Wybrzeża“ powstała przy Stowarzyszeniu bogata czytelnia wszystkich krajowych czasopism technicznych. Poza tym Zarząd Główny nawiązał kontakt z niektórymi czasopismami technicznymi zagranicą i stąd czytelnia i bilblioteka Stowarzyszenia zaczynają stopniowo otrzymywać również czasopisma zagraniczne.
4. W stadium organizacji znajduje się sprawa wydawania popularnego technicznego czasopisma, w którym znajdą rzemieślnicy i robotnicy artykuły o współczesnej wiedzy technicznej, zredagowane w formie przystępnej.
5. Przez Zarząd Główny został opracowany i uchwalony regulamin wewnętrzny czasopisma, który był konieczny ze względu na nasilenie tempa prac czasopisma i zwiększenie objętości numerów.
6. Od października 1947 r. Stowarzyszenie zaczęło wydawać biuletyn przetargowy jako dodatek do czasopisma „Technika Morza i Wybrzeża“. Biuletyn jest rozsyłany bezpłatnie do wszystkich urzędów, instytucji i przesiębiorstw budowlanych i instalacyjnych woj. Gdańskiego.
7. Stowarzyszenie wystąpiło z wnioskiem do Oddz. Gdańskiego N. O. T. w sprawie budowy domu „Inżyniera i Technika“ w Gdańsku.

Stan finansowy Stowarzyszenia jest następujący:

Ogólne wydatki za 1947 r. wyniosły 1.276.020 zł przy preliminarzu 995.000 zł w tym koszta wydawania czasopisma — 1.133.259 zł. Dochody Stowarzyszenia w 1947 r. oparte były w głównej mierze z wpływów na czasopismo „Technika Morza i wybrzeża“ — 1.040.809 zł. składki członkowskie dały — 44.370 zł. i imprezy — 114.975 zł. Bilans Stowarzyszenia został zamknięty z nadwyżką w sumie 12.097 zł.

Zarząd Główny.

SPRAWOZDANIE REDAKTORA NACZELNEGO „TECHNIKI MORZA I WYBRZEŻA“.

Okres sprawozdawczy jest drugim okresem w życiu pisma — okresem krzepnięcia jego formy i kierunku oraz zdobywania sobie „pozycji“.

Na poprzednim walnym zgromadzeniu nie wiele jeszcze mieliśmy do zakomunikowania. Od tego czasu natomiast ukazało się dalszych 12 numerów, w 8 zeszytach, w tym jeden numer specjalny.

Całość pracy najlepiej ilustruje spis rzeczy za I i II rok wydawnictwa, wykazujący 63 artykuły i 125 notatek (w tym 33 dłuższych).

Czy pismo osiągnęło postawione sobie, a wymienione na wstępie cele? Nie zupełnie jeszcze, lecz na drodze do ich realizacji poczyniło duże postępy.

Okrzepnięcie formy i kierunku objawia się pod względem typograficznym w ustaleniu charakteru druku, nagłówków, w ustaleniu się pewnych działów redakcyjnych jak: „Spostrzeżenia“, „Kronika Wybrzeża“, „Z prasy technicznej“, „Przegląd wydawnictw“ i „Komunikaty“ chętnie wykorzystywane przez różne instytucje związane z morzem. Pod względem treści ustala się kierunek artykułów coraz bardziej ograniczający się do zagadnień czysto morskich i portowych, co jako objaw specjalizowania się pisma i podwyższania jego poziomu technicznego uważać można za okoliczność korzystną.

Pismo dziś już znajduje omówienia i korzystne wzmianki w najpoważniejszych pismach technicznych kraju.

Wszyscy członkowie pismo znają, sami mogą ocenić wartość osiągniętych wyników, uważam więc dalsze rozwodzenie się na ten temat są zbędne.

Chciałbym przy tej okazji, wobec przewidywanej regulaminem zmiany składu redakcyjnego pisma wyrazić swe serdeczne podziękowanie wszystkim współpracownikom, a mianowicie: przewodniczącemu Kolegium p. inż. Bomasowi, wszystkim członkom Kolegium, oraz tym najbliższym członkom Komitetu, w szczególności kol. kol. Staniszkisowi i Urbanowiczowi za owocną i pozytywną współpracę.

Parę słów należałoby się stronie administracyjnej pisma. Przez cały okres istnienia pismo cierpi na trudności finansowe. Mimo dużych „heroicznych“, rzec można wysiłków kol. Ajszczaka, który był naszym dyktatorem finansowym i któremu pismo zawdzięcza w dużej mierze egzystencję, gdyż ratował je w krytycznych sytuacjach nie tylko wynajdując jak z pod ziemi potrzebne pieniądze, lecz i pożyczając je pismu nawet ze swej prywatnej, osobistej szkatuły. Jemu też podziękowanie tu składam.

Chciałbym również podziękować Kolegom zajmującym się administracją pisma a więc kol. Bitnemu - Szlachcie i kol. Jacewiczowi, którzy również borykali się z dużymi trudnościami, ostatecznie szczęśliwie opanowanymi.

Poza zorganizowaniem akwizycji ogłoszeń, kolportażu i uporządkowaniem korespondencji, administracja może na swój rachunek zapisać wydawanie komunikatów przetargowych, rozsyłanych bezpłatnie wszystkim przedsiębiorstwom wybrzeża i instytucjom. Komunikatów takich, wydawanych na osobnych dwukartkowych ulotkach ukazało się w okresie sprawozdawczym 5.

Na zakonczenie chciałem poinformować o planach na najbliższą przyszłość. Otóż zachęceni powodzeniem naszego pierwszego numeru specjalnego, poświęconego polskim portom morskim postanowiliśmy w odstępach dwu do trzech miesięcy wydawać dalsze numery „specjalne“ o powiększonej objętości. Najbliższym numerem, którego zmontowanie jest największą zasługą kol. Urbanowicza będzie numer stoczniowy, wydany z okazji położenia stępki pod pierwsze u nas po wojnie budowane jednostki pełnomorskie. W maju—czerwcu przewidujemy wydanie specjalnego numeru poświęconego dorobkowi GDO — odpowiednie kroki już poczyniono, materiał redakcyjny już jest w opracowaniu. Na jesień przewiduję ukazanie się specjalnego numeru rybackiego. Na tym narazie program nasz się wyczerpuje, nie wątpię jednak, że w ciągu najbliższych miesięcy wykrystalizują się dalsze możliwości.

Redaktor Naczelny

(—) Inż. St. Hückel

PRELIMINARZ OGÓLNY STOWARZYSZENIA

Wpływy

1. Składki członków wspierających	zł	10.000
2. Składki członków zwyczajnych i nadzwyczajnych członków 150 à zł 600	„	90.000
3. Składki z Oddziałów 40 czł. 600	„	24.000
4. Wydawnictwa:		
a) Technika Morza i Wybrzeża	„	2.766.000
b) Czasopismo Rzemieślnicze	„	500.000
c) Czasopismo gospodarki morskiej	„	500.000
5. Imprezy	„	50.000
6. Szkolenie	„	100.000
Razem:	zł	4.040.000

Wydatki

1. Szkolenie	zł	60.000
2. Imprezy	„	30.000
3. Zjazdy	„	20.000
4. Wydawnictwo		
a) Technika Morza i Wybrzeża	„	2.740.000
b) Czasopismo Rzemieślnicze	„	500.000
c) Czasopismo Gospodarki Morskiej	„	500.000
5. Koszty przejazdu i diety	„	10.000
6. Koszty administracyjne:		
a) biuro, opał, światło	„	12.000
b) pensje sekr. generalnego 12 × 4.000	„	48.000
c) pensje urzędnika 12 × 4.000	„	48.000
7. Druki, przybory, porto	„	24.000
8. Zakup inwentarza	„	48.000
Razem:	zł	4.040.000

PRELIMINARZ OGÓLNY „Techniki Morza i Wybrzeża"

Wpływy

1. Prenumerata:		
osób 400 à zł 100 × 9	zł	360.000
2. Ogłoszenia reklamowe i przetargi:		
a) z numerów zwykłych zł 60.000 × 9	„	540.000
b) specjalnego numeru	„	300.000
3. Sprzedaż komisowa:		
a) z numerów zwykł. szt. 300 × 9 à zł 100	„	270.000
b) z numeru specjal. 1.500 à zł 250	„	375.000
4. Subwencje i wpływy nadzwyczajne	„	921.000
Razem:	zł	2.766.000

Wydatki

1. Koszt druku zł 80.000 × 9	zł	720.000
2. Numer specjalny	„	350.000
Koszt klisz zł 10.000 × 9	„	90.000
Do numeru specjalnego	„	60.000
Dostawa klisz (koszta przejazdu i diety)	„	20.000
3. Rysunki do druku	„	10.000
4. Koszt papieru kg 1.200		
Numer specjal. kg 1.000 2.200 à zł 90	„	198.000
Koszt okładki	„	80.000
5. Porto 5.000 × 12 miesięcy	„	60.000
6. Druki i mat. kancelaryjne 3.000 × 12	„	36.000
7. Honoraria autorskie 30.000 × 9	„	270.000
Za numer specjalny	„	150.000
8. Administracja:		
redaktor 6.000 × 12	„	72.000
administrator 14.000 × 12	„	168 000
9. Przejazdy i diety	„	50.000
10. Prowizja od sprzedaży komisowej 30% od sumy zł 645.000	„	194.000
11. Akwizacja ogłoszeń 30% od sumy zł 840.000 przyjmując płatnych 50%	„	126.000
12. Zakup inwentarza	„	50.000
13. Podatki	„	36.000
Razem:	zł	2.740.000

Protokół

Komisji Rewizyjnej Morskiego Stowarzyszenia Technicznego powołanej uchwałą Walnego Zgromadzenia w składzie: Przewodniczący — Inż H. Umiastowski, Członkowie — prof. K. Taylor, Inż. J. Gumowski, Inż T. Gałęzowski, zbadała Księgę Główną i dokumenty kasowe, przedstawione przez Skarbnika ob. bud. Ajszczaka i stwierdziła:

1. zgodność zapisów w Księdze Głównej ze złożonymi dokumentami kasowymi,
2. celowość wydatków w myśl założeń gospodarczej, społecznej i szkoleniowej działalności Stowarzyszenia.

Wobec powyższego Komisja Rewizyjna składa wniosek o udzielenie Zarządowi absolutorium.

Przewodniczący Komisji Rewizyjnej
(—) Inż. H. Umiastowski

Członkowie Komisji Rewizyjnej
(—) Inż. J. Gumowski (—) Inż. T. Gałęzowski
(—)Prof. K. Taylor

PRACA SEKCJI PORTOWEJ PRZY WYDZ. PRZEMYSŁOWYM KW PPR.

Na dokonanej pracy na terenie portów, zaważył poważnie czynnik Sekcji portowej KW PPR. Jeżeli nawet nie osiągnięto w dyskusjach na terenie sekcji portowej KW ostatecznych rozwiązań, to postawienie tych zagadnień na porządku obrad przyśpieszyło odpowiednie decyzje. Niewątpliwie Wydz. Przemysłowy KW i jego sekcja portowa są obecnie czynnikami czuwającymi najkonsekwentniej na Wybrzeżu nad realizacją przyjętej linii w pracy na terenie portów oraz nad modernizacją pracy w portach. Wydz. Przemysłowy KW i sekcja portowa są terenem dyskusji na tematy wszelkich usterek w pracy portów — z reguły każde zagadnienie znajduje załatwienie na miejscu lub odpowiedni wniosek do władz centralnych.

Współzawodnictwo pracy w portach, zorganizowane i przeprowadzone było przez aktyw partyjny w oparciu o wytyczne, przygotowane przez sekcję portową KW. Obecnie organy partyjne przygotowują dalszy etap akcji — utrwalenie współzawodnictwa w ramach systemu akordowo-premiowego i zorganizowanie Narad Wytwórczych na miejscach pracy.

Sekcja portowa KW PPR. odbywa regularnie zebrania. Rozpatrzono takie zagadnienia jak:

1. Metoda pracy sekcji portowej.
2. Sprawa inwestycji dla przeładunku węgla w Szczecinie.
3. Problemy organizacyjne, związane z powstawaniem Gdańskiego Urzędu Morskiego.
4. Przestoje statków w portach i środki zapobiegawcze.
5. Reorganizacja przeładunku rudy.
6. Sprawozdanie z lustracji portu Władysławowo.
7. Współzawodnictwo pracy w portach (przygotowano w tej sprawie komunikat do instytucji, stanowiący podstawę akcji współzawodnictwa).
8. Małe porty polskiego wybrzeża.
9. Sprawa położenia ośrodka dyspozycji w rejonie Gdańsk—Gdynia.
10. Struktura przeładunków w roku 1947.
11. Sprawozdanie z akcji współzawodnictwa w GUM i CZPPW.
12. Sprawa płac w GUM.
13. Organizacja ośrodka Myśli Morskiej (Klub Morski).
14. Zagadnienie wykorzystania Motławy i jej nabrzeży.
15. Metody krycia dachów na magazynach portowych.
16. Zagadnienia planowania przestrzennego miast portowych Gdańsk—Gdynia.
17. Krytyczna ocena pracy organów eksploatacyjnych i administracyjnych w portach.
18. Organizacja „Portorob".

Ostatnie dwa zebrania odbyły się wspólnie z Komisją Morską KWPPS. Czynnik partyjny na terenie instytucji morskich uległ wyraźnemu wzmocnieniu w okresie ubiegłym jako ośrodek koncepcyjny i aktywizujący.

ZESTAWIENIE
z bilansu Morskiego Stowarzyszenie Technicznego
za rok 1948.

Przychód:

Lp.	Treść	Sumy w/g. prelim. na r. 1947	Sumy wpływu w r. 1947	Różnice plus	Różnice minus
1.	Wpisowe	10.000	3.900		6.100
2.	Składki członk.	120.000	40.470		79.530
3.	Za sprzedaż Techn. Morza i Wybrz.	120.000	162.939,50	42.939,50	
4.	Za imprezy (kursy, odczyty)	200.000	114.975		85.025
5.	Za ogłoszenia reklamowe	240.000	128.070		111.930
6.	Za komunikaty (przetargi)	120.000	402.300	282.300,—	
7.	Z dotacji na czasopismo	185.000	347.500	162.500,—	
	Razem	995.000	1.200.154,50	487.739,50	282.585
	Saldo z roku 1946 Kasa		60.057,55		
	Bank Ludowy		60.460,—		
	P. K. O.		5.946,—		
	Wpływ z pożyczki		50.000,—		
	Wierzyciele				
	Saldo na rok 1948				
	Bilans	995.000	1.376.618,05		

Rozchód:

Treść	Sumy w/g prelim. na r. 1947.	Sumy wydatków w r. 1947	Różnice więcej	Różnice mniej
Pensje sekr. gener.	36.000	32.500		3.500
Pensje pomocnicy biurowej	24.000	24.950	950	
Wydatki kancelaryjne	12.000	15.985	3.985	
Komorne	6.000	1.600		4.400
Sprzątanie lokalu	12.000	3.500		8.500
Oświetlenie biura	6.000	3.106		2.894
Opał biura	12.000	1.200		10.800
Prenumerata czasopism	5.000	1.180		3.820
Ubezpieczalnia Społeczna	12.000	1.040		10.960
Wydawnictwo T. M. i W.	840.000	1.133.259,25	293.259,23	
Różne	30.000	11.500		18.500
Wykłady kursów		46.200	46.200	
Razem	995.000	1.276.020,23	344.394,23	63.374
Wierzyciele		88.500,—		
Saldo na rok 1948		12.097,82		
Bilans	955.000	1.376.618,05		

2 stycznia 1948 r.

Skarbnik	Zarząd Główny	Komisja Rewizyjna
(—) Ajszczak	(—) Prof. A. Rylke	(—) Inż. H. Umiastowski
(—) Inż. Wł. Jacewicz	(—) Inż. Gałęzowski	(—)Inż. J. Gumowski

Kolegium Redakcyjne: Inż. P. Bormas (przewodniczący); Inż. S. Ajszczak; Prof. Inż. I. Malecki; Inż. Z. Modliński; Inż. M. Mysłowski; Inż. A. Riedel; Inż. A. Rodziewicz; Prof. Inż. A. Rylke; Inż. S. Stefański; Prof. Inż. W. Tubielewicz; Prof. Inż. J. Wysocki.

Komitet Redakcyjny: Redaktor naczelny: inż. Stanisław Hückel; Członkowie: Inż. J. Doerffer; Inż. H. Jensz; Inż. W. Staniszkis; Inż. Zb. Szymborski; Inż. W. Urbanowicz.
Administrator: Inż. Wł. Jacewicz, tel. 317—18.

Wydawca: Morskie Stowarzyszenie Techniczne w Gdańsku.

Redakcja i Administracja: Gdańsk-Wrzeszcz, Al. Wojska Polskiego 24, Administracja czynna codz. (prócz sobót) w godz. 17—19. Redaktor przyjmuje w piątki w godz. 18—19.

Czasopismo wychodzi raz na miesiąc.

Cena pojedyńcz. zeszytu 75 zł, prenumerata kwartalna 200 zł. Dla członków MST w ramach mies. składki 50 zł. Prenumeratę należy wpłacać na konto PKO XI-54171 w Gdyni „Morskie Stowarzyszenie Techniczne".
Cena ogłoszeń: 1/1 strony 15.000 zł., 1/2 strony 8.000 zł., 1/4 strony 5.000 zł., 1/8 strony 3.000 zł., 1/16 str. 1.500 zł.,

Gdańsk, „Dom Prasy" — 1500 — zam. 256/II/48. — W- 13096

Cena bieżącego numeru specjalnego 200 zł. podwójnego 150.— zł.